

# Sketching Diabetes IDIBAPS

Sketching Diabetes  
IDIBAPS

IDIBAPS<sup>R</sup>



Published in 2016 by:

**Zahorí de Ideas**

[www.zahorideideas.com](http://www.zahorideideas.com)

**Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer, IDIBAPS**

Rosselló, 149-153, 08036 Barcelona

[www.idibaps.org](http://www.idibaps.org)

IDIBAPS editorial board: Marta Vidal, Pastora Martínez Samper and Ramon Gomis

Edition: Zahorí de Ideas

Design: Pau Santanach

Translation and proofreading: Pere Bramon and Neil Charlton

English proofreading: Kimberly Katte

© Art: cover and illustrations by Cristina Curto, photographs by Guillem Trius and Laura Brugnara

© Science: texts by Jesús Blanco, Laura Brugnara, Rosa Gasa, Serafín Murillo, Meritxell Rovira and Joan-Marc Servitja

© Society: illustrations by the participants in the SKETCHING DIABETES workshop held on November 7, 2015

DL: B 9040-2016

Special thanks to all those people and institutions that made this book possible.



# Sketching Diabetes IDIBAPS

Cristina Curto



# Welcome

BIENVENIDOS / BENVINGUTS

We all seem to know someone close to us with diabetes who must deal with the fact that it is a chronic disease they will face their whole lives. They ask us if one day we will be able to cure this disease that affects sons and daughters, brothers and sisters, parents and friends. We answer by telling them that they should look backward and forward: backward, to remember all the advances made over the past 20 years in the treatment and prevention of diabetes and its complications; and forward, to take in all of the research underway with the goal of developing new procedures to diagnose, prevent and eventually cure diabetes.

These sketches provide us with these views, as well as answers to the questions we ask ourselves about what we are doing for a better future for people with diabetes.

Thanks to everyone, sketchers, researchers and all those who ask us questions.

**Ramon Gomis**

Director of IDIBAPS  
Barcelona, April 2016

En nuestro entorno siempre conocemos a alguien con diabetes y que es consciente de que se trata de una enfermedad con la que deberá convivir toda la vida. Todos ellos nos preguntan si un día será posible curar esta enfermedad que afecta a hijos, hermanos, padres y amigos. Nosotros les decimos que es preciso mirar hacia atrás y hacia adelante: atrás para recordar todo lo que se ha innovado en los últimos 20 años en el tratamiento y la prevención de la diabetes y sus complicaciones; y adelante, para darnos cuenta de toda la investigación que se realiza para desarrollar nuevos procedimientos para diagnosticar, prevenir y finalmente curar la diabetes.

Estos dibujos nos lo enseñan, y también nos dan respuestas a nuestras preguntas sobre qué hacemos para un futuro mejor para la gente que padece diabetes.

Gracias a todos, dibujantes, investigadores y a todos los que nos hacen preguntas.

Al nostre entorn sempre coneixem algú amb diabetis i que és conscient que es tracta d'una malaltia crònica amb què haurà de conviure tota la vida. Tots ells ens pregunten si un dia serà possible curar aquesta malaltia que afecta fills, germans, pares i amics. Nosaltres els diem que cal mirar enrere i endavant: enrere per recordar tot el que s'ha innovat els darrers 20 anys en el tractament i la prevenció de la diabetis i les seves complicacions; i endavant, per adonar-nos de tota la recerca que es fa per desenvolupar nous procediments per diagnosticar, prevenir i finalment curar la diabetis.

Aquests dibuixos ens ho ensenyen, i també ens donen respostes a les nostres preguntes sobre què fem per un futur millor per a la gent que pateix diabetis.

Gràcies a tots, dibuixants, investigadors i a tots els que ens fan preguntes.

# TRANSLATIONAL RESEARCH

INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL  
RECERCA TRANSLACIONAL

WE KEEP INVESTIGATING  
NO PARAMOS DE INVESTIGAR  
NO PAREM D'INVESTIGAR

# IDIBAPS

I HAVE DIABETES  
TENGO DIABETES  
TINC DIABETIS

WE ARE IN GOOD HANDS  
ESTAMOS EN BUENAS MANOS  
ESTEM EN BONES MANS



HOW CAN WE CURE IT?  
¿CÓMO PODEMOS CURARLO?  
COM PODEM CURAR-HO?



ROSSEND  
CARRASCO  
I FORMIGUERA

Barcelona, 1892 - 1990

August Pi i Sunyer's disciple and assistant, he was a member of the Institute of Physiology and of the Biology Society of Barcelona and later continued his studies at Harvard University (USA). In Catalonia, he was a pioneer in studies on diabetes, and, in continental Europe, in the preparation and use of insulin (1922).

Discípulo y colaborador de August Pi i Sunyer, fue miembro del Instituto de Fisiología y de la Sociedad de Biología de Barcelona y amplió estudios en la Universidad de Harvard (EEUU). En Cataluña, fue pionero en los estudios sobre la diabetes y, en Europa continental, en la preparación y el uso de la insulina (1922).

Deixeble i col·laborador d'August Pi i Sunyer, fou membre de l'Institut de Fisiologia i de la Societat de Biologia de Barcelona i amplià estudis a la Universitat de Harvard (EUA). A Catalunya, fou capdavanter en els estudis sobre la diabetis i, a l'Europa continental, en la preparació i l'ús de la insulina (1922).

LABORATORIES, 5<sup>TH</sup> FLOOR IDIBAPS-  
ESTHER KOPLOWITZ CENTRE (CEK) BUILDING

LABORATORIOS, 5<sup>a</sup> PLANTA IDIBAPS-EDIFICIO CEK  
LABORATORIS, 5a PLANTA IDIBAPS-EDIFICI CEK



# DIABETES

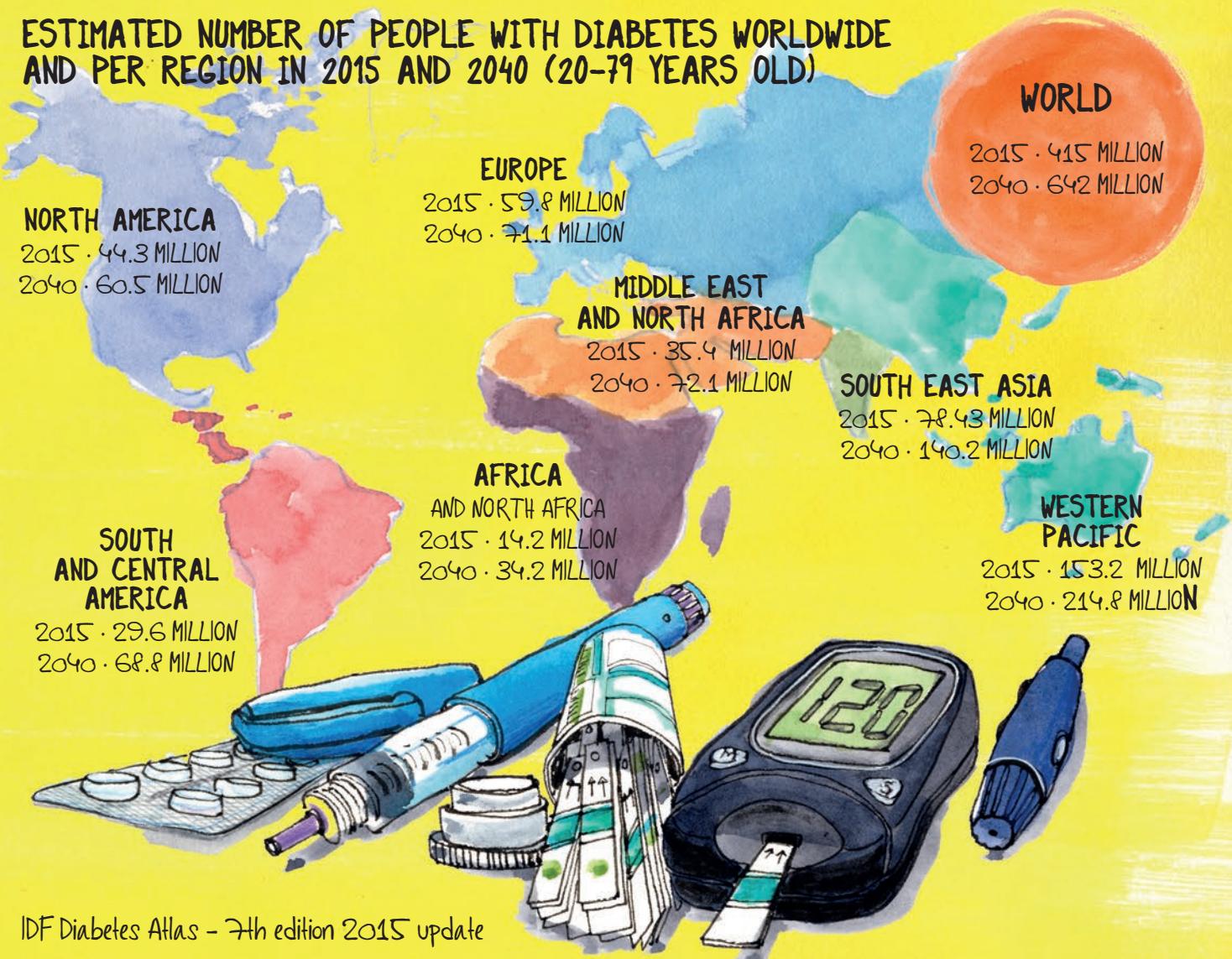
DIABETES  
DIABETIS

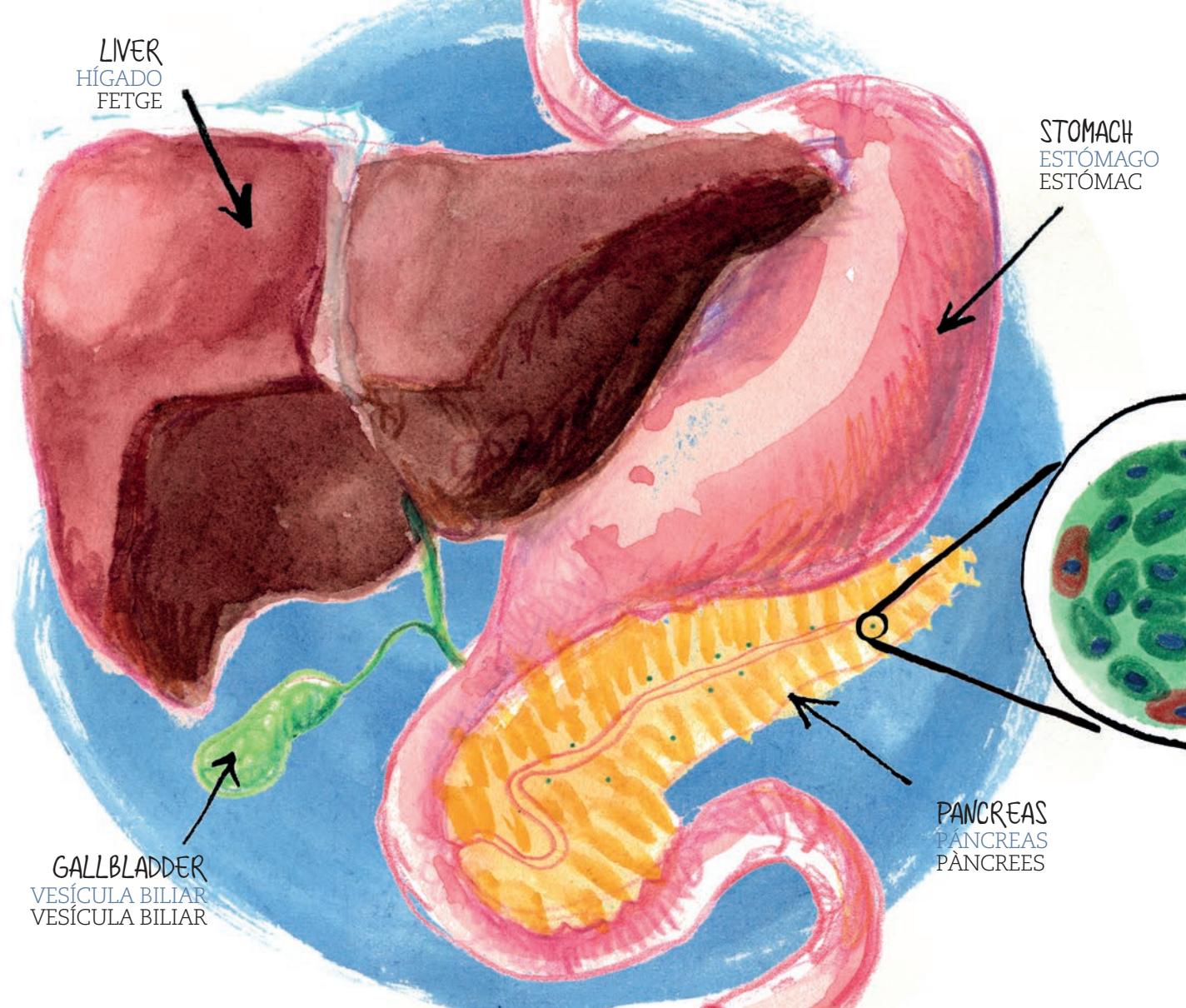
When we talk about diabetes, we are referring to a series of diseases characterised by high blood glucose levels. Among the main causes are: genetic alterations that cause insufficient insulin production by beta-cells (monogenic diabetes, 1% of cases), lack of beta-cells due to an attack on the immune system (type 1 diabetes, 9% of cases) and defects in insulin action caused by excessive body fat (type 2 diabetes, 90% of cases). Other types of diabetes exist, such as gestational diabetes, an early form of type 2 diabetes that is limited to pregnancy.

Cuando hablamos de diabetes debemos tener en cuenta que estamos englobando un conjunto de enfermedades caracterizadas por unos niveles altos de glucosa en sangre. Entre las causas fundamentales están: alteraciones genéticas que provocan una producción insuficiente de insulina (diabetes monogénicas, 1% de los casos), falta de células beta por ataque del sistema inmune (diabetes tipo 1, 9% de los casos) y defectos en la acción de la insulina provocados por el exceso de grasa corporal (diabetes tipo 2, 90%). Conocemos otros tipos de diabetes como la gestacional, que es una forma precoz de diabetes tipo 2 limitada al embarazo.

Quan parlem de diabetis hem de tenir en compte que estem englobant un conjunt de malalties caracteritzades per uns nivells alts de glucosa en sang. Entre les causes fonamentals hi ha: alteracions gèniques que provoquen una producció insuficient d'insulina (diabetis monogèniques, 1% dels casos), manca de cèl·lules beta per atac del sistema immune (diabetis tipus 1, 9% dels casos) i defectes en l'acció de la insulina provocats per l'excés de greix corporal (diabetis tipus 2, 90% dels casos). Coneixem altres tipus de diabetis com la gestacional, que és una forma precoç i limitada de diabetis tipus 2 a l'embaràs.

## ESTIMATED NUMBER OF PEOPLE WITH DIABETES WORLDWIDE AND PER REGION IN 2015 AND 2040 (20-79 YEARS OLD)





## WHAT IS INSULIN?

¿QUÉ ES LA INSULINA?  
QUÈ ÉS LA INSULINA?

Insulin is a hormone secreted by beta-cells of the pancreas whose function is to enable the absorption of blood glucose (sugar) into tissues of our body. These include muscle and body fat. Problems in insulin production or action will cause high blood glucose levels.

La insulina es una hormona secretada por las células beta del páncreas que tiene como misión permitir la entrada de la glucosa (azúcar) que circula por la sangre a los tejidos de nuestro cuerpo. Entre estos destacan el músculo y el tejido graso. Problemas en la producción o en la acción de la insulina provocarán elevación de los niveles de glucosa en sangre.

La insulina és una hormona secretada per les cèl·lules beta del pàncrees que té com a missió permetre l'entrada de la glucosa (sucre) que circula per la sang als teixits del nostre cos. Entre aquests destaquen el múscul i el teixit gras. Problemes en la producció o en l'acció de la insulina provocaran elevació dels nivells de glucosa en sang.

CELL  
CÉLULA  
CEL·LULA



SUGAR  
AZÚCAR  
SUCRE

# MONOGENIC DIABETES

DIABETES MONOGÉNICA

DIABETIS MONOGÈNICA

Monogenic diabetes, or MODY, is the least common type of diabetes (approximately 1%). It has a genetic origin and is caused by mutations in autosomal dominant genes; that is, if a parent has the mutation, each of his or her children will have a 50% chance of inheriting the disease.

Diagnosis is important for:

- Personalising the treatment for each patient
- Providing genetic counselling to family members

La diabetes monogénica, o MODY, es el tipo menos frecuente de diabetes (aproximadamente 1%).

Tiene un origen genético y está causada por mutaciones en genes autosómicos dominantes; es decir, si un padre o madre tienen la mutación cada uno de sus hijos tiene un 50% de probabilidades de heredar la enfermedad.

El diagnóstico es importante para:

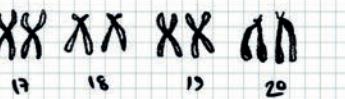
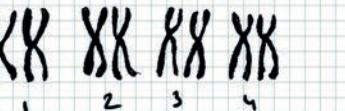
- Personalizar el tratamiento para cada paciente.
- Realizar un consejo genético a los miembros de la familia.

La diabetis monogènica, o MODY, és el tipus menys freqüent de diabetis (aproximadament 1%).

Té un origen genètic i està causada per mutacions en gens autosòmics dominants; és a dir, si un pare o mare tenen la mutació cadascun dels seus fills té un 50% de probabilitats d'heretar la malaltia.

El diagnòstic és important per:

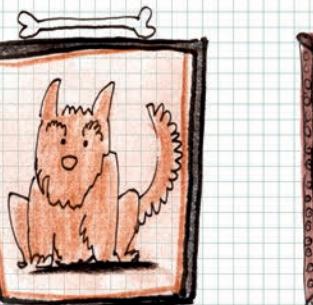
- Personalitzar el tractament per a cada pacient.
- Fer un consell genètic als membres de la família.



We inherit monogenic diabetes from our parents.

La diabetes monogénica la heredamos de nuestros progenitores.

La diabetis monogènica l'heretem dels nostres progenitors.



All of the cells in our body carry the same genetic information:  
2 metres of DNA divided among 23 pairs of chromosomes.

Todas las células de nuestro cuerpo tienen la misma información genética: 2 metros de ADN repartido entre 23 parejas de cromosomas.

Totes les cèl·lules del nostre cos tenen la mateixa informació genètica:  
2 metres d'ADN repartit entre  
23 parells de cromosomes.



## DNA WRAPS AROUND HISTONES

El ADN se envuelve alrededor de las histonas.

L'ADN s'embolica al voltant de les histones.

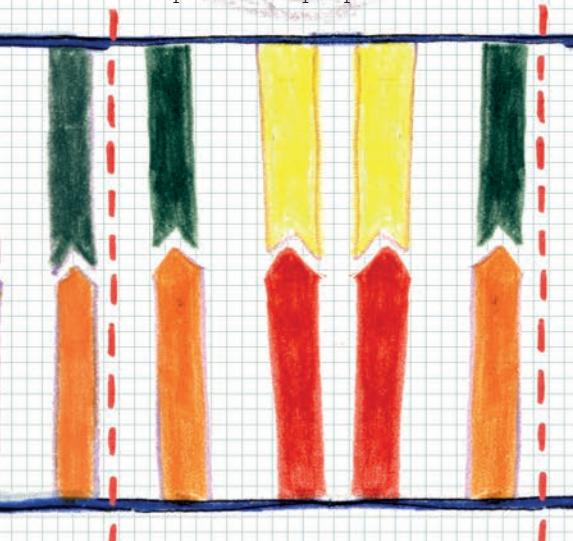
DOUBLE DNA HELIX  
Doble hèlix d'ADN

GENE = DNA SEGMENT THAT CODES FOR A PROTEIN  
Gen = segmento del ADN que codifica por proteína  
Gen = segment de l'ADN que codifica per proteïna

But if we have the same information in all cells, why is it that we have over 200 different types of cells?

Pero si tenemos la misma información dentro de todas las células,  
¿cómo es posible que tengamos más de 200 tipos de células diferentes?

Però si tenim la mateixa informació dins de totes les cèl·lules,  
com pot ser que tinguem més de 200 tipus de cèl·lules diferents?



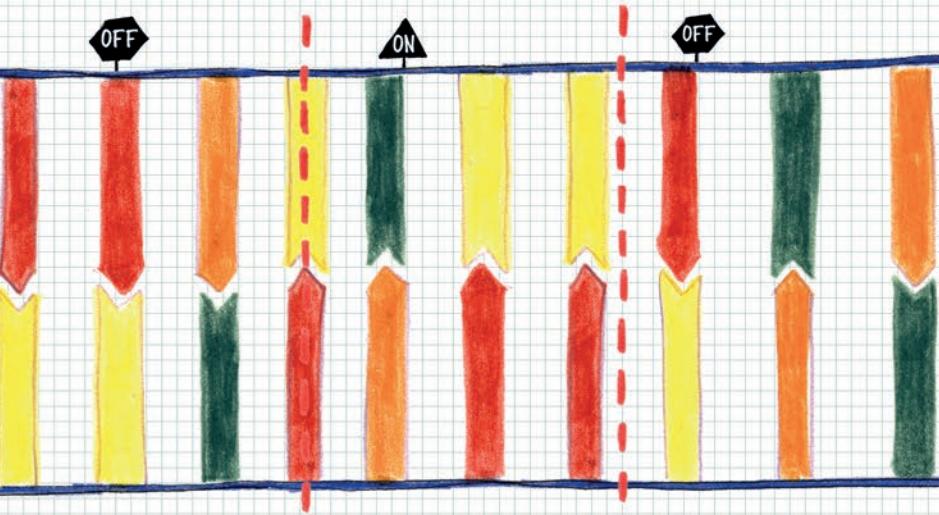
# EPIGENETICS

EPIGENÉTICA  
EPIGENÈTICA

Epigenetics means "over, above genetics" and is the study of the mechanisms that dynamically regulate and modify the expression of genes. Different epigenetic marks activate and deactivate genes so that cells express one gene or another. In a healthy beta-cell, for instance, the gene that regulates insulin production will be active.

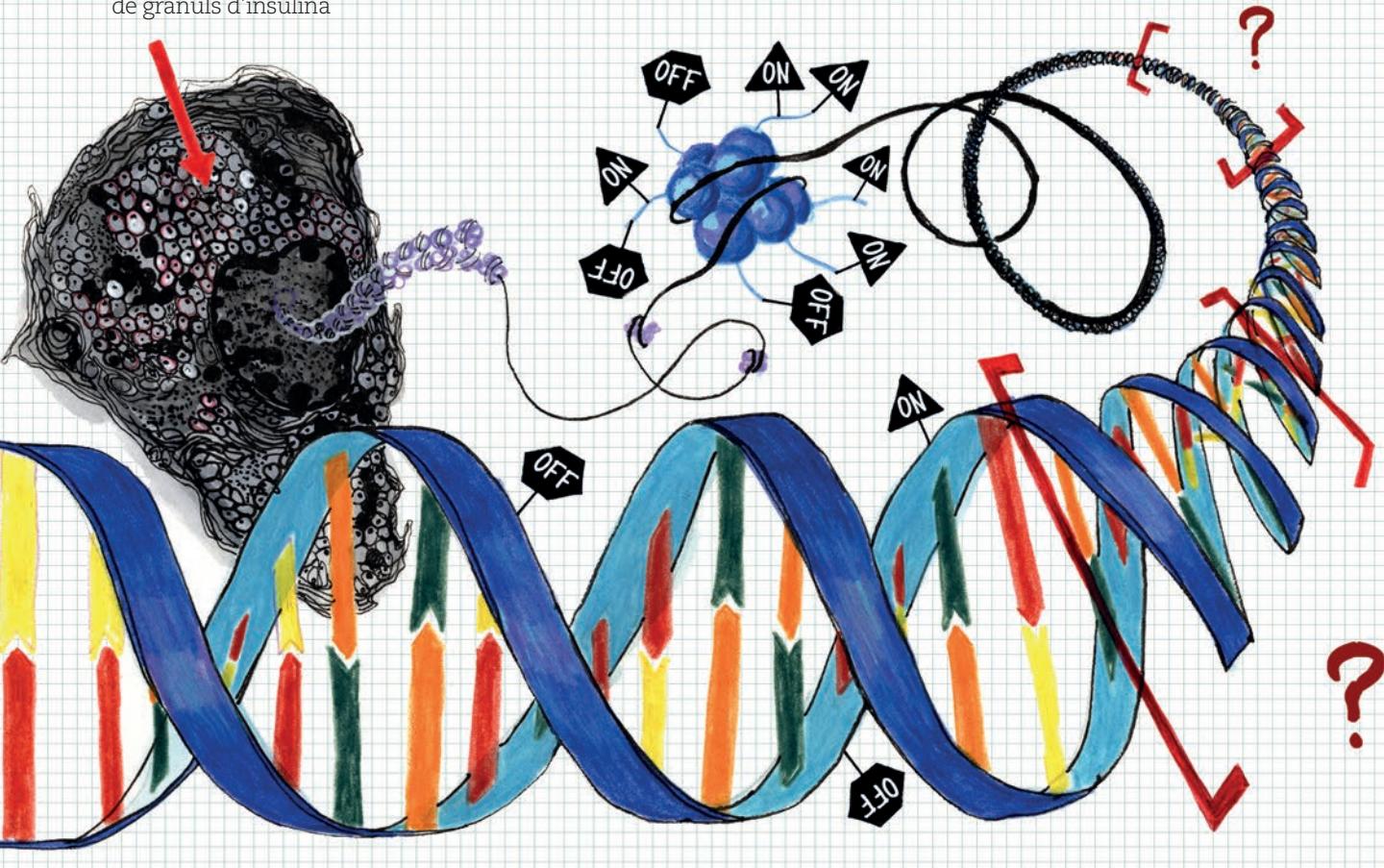
Epigenètica significa "por encima de la genética" y es el estudio de los mecanismos que regulan y modifican de manera dinámica la expresión de los genes. Diferentes marcas epigenéticas activan y desactivan los genes haciendo que las células expresen un gen u otro. Una célula beta, por ejemplo, tendrá activo el gen que regula la producción de insulina.

Epigenètica significa "per sobre la genètica" i és l'estudi dels mecanismes que regulen i modifiquen de manera dinàmica l'expressió dels gens. Diferents marques epigenètiques activen i desactiven els gens fent que les cèl·lules expressin un gen o un altre. Una cèl·lula beta, per exemple, tindrà actiu el gen que regula la producció d'insulina.



## BETA-CELL FULL OF INSULIN GRANULES

Célula beta llena  
de gránulos de insulina  
Cèl·lula beta plena  
de grànuls d'insulina



## JUNK DNA?

¿ADN BASURA?  
ADN ESCOMBRARIES?

A little over a decade ago, the regions of DNA that do not code for proteins (98% of the genome) were called "junk DNA". Today we know that part of this non-coding DNA has associated gene regulatory functions and can play a role in disease and therefore represent therapeutic targets.

Hace poco más de una década a las regiones del ADN no codificantes (98% del genoma) se las llamaba ADN basura. Actualmente se sabe que parte del ADN que no codifica por proteína tiene funciones reguladoras de los genes asociados y por tanto pueden estar relacionados con enfermedades y ser dianas terapéuticas.

Fa poc més d'una dècada a les regions de l'ADN no codificant (98% del genoma) se les anomenava ADN escombraries. Actualment se sap que part de l'ADN que no codifica per proteïna té funcions reguladores dels gens associats i per tant poden estar relacionats amb malalties i ser dianes terapèutiques.

# COLLABORATIVE RESEARCH

INVESTIGACIÓN EN RED / RECERCA EN XARXA

Scientific collaboration coordinated by IDIBAPS with Imperial College London, the University of Cambridge, Pablo de Olavide University and the University of Manchester created an atlas of active enhancers in pancreatic development (*Nature Cell Biology*, 2015), thereby discovering the important and previously unknown role of certain proteins (TEAD/YAP) in pancreatic development. Moreover, this atlas of enhancers helped to discover the reason for pancreatic agenesis in 10 families around the world (*Nature Genetics*, 2014). This work, the result of a collaborative effort between the University of Exeter and IDIBAPS, identified mutations in an enhancer of a very important gene for pancreatic development (*Ptf1a*), which block pancreas formation.

If we look at unfolded DNA, we can find an enhancer far from the gene it regulates. However, we must keep in mind that the DNA is coiled, enabling enhancers to make contact with the gene to be regulated.

Un trabajo colaborativo coordinado desde el IDIBAPS con Imperial College London, la Universidad de Cambridge, la Universidad Pablo de Olavide y la Universidad de Manchester nos permitió generar un atlas de enhancers activos durante el desarrollo pancreático (*Nature Cell Biology*, 2015) descubriendo así la importancia del papel de unas proteínas (TEAD/YAP) en el desarrollo pancreático que hasta ahora no se conocía. Además, este atlas de enhancers ayudó a descubrir el motivo de la agenesia pancreática de 10 familias de todo el mundo (*Nature Genetics*, 2014). Este trabajo, producto de la colaboración entre la Universidad de Exeter y el IDIBAPS, identificó mutaciones en un enhancer de un gen muy importante para el desarrollo pancreático (*Ptf1a*) resultando en la ausencia de formación del páncreas.

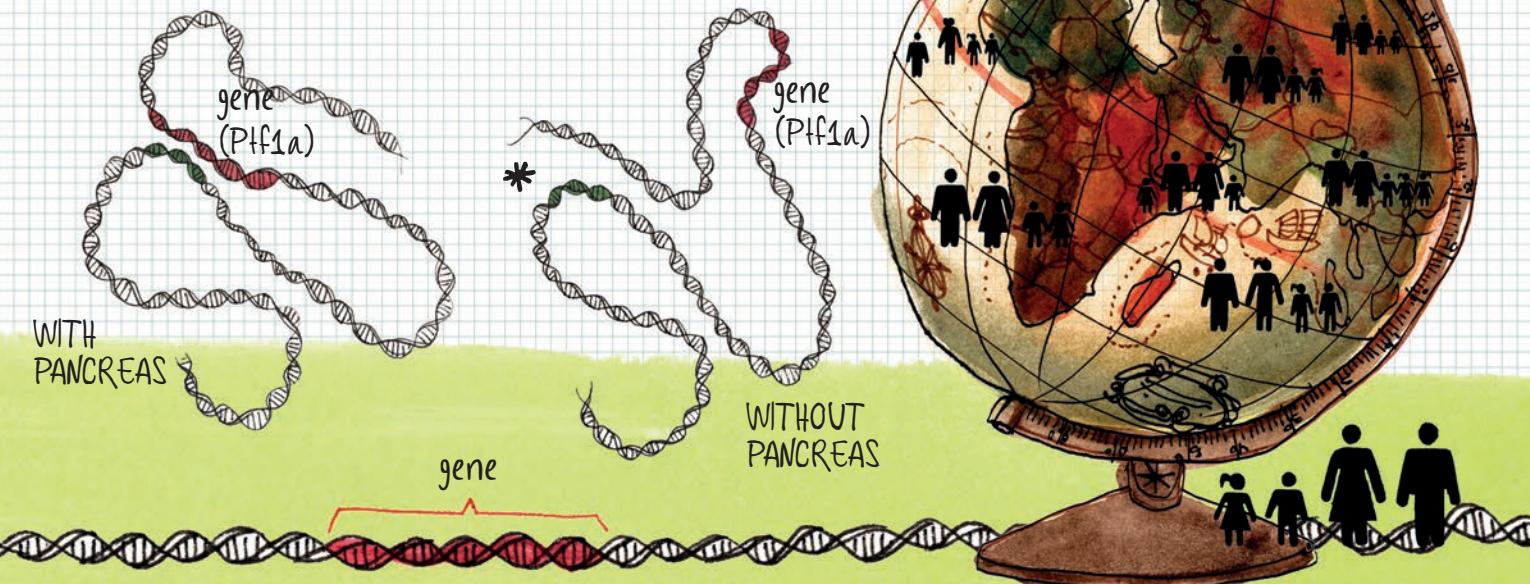
Si observamos el ADN desplegado, un enhancer se puede encontrar muy lejos del gen que regula, pero debemos tener en cuenta que el ADN está enredado de tal forma que los enhancers pueden contactar con el gen a regular.

enhancer

Regulatory DNA sequences that, when bound by specific proteins called transcription factors, enhance the transcription of an associated gene.

Un treball col·laboratiu coordinat des de l'IDIBAPS amb Imperial College London, la Universitat de Cambridge, la Universitat Pablo de Olavide i la Universitat de Manchester ens va permetre generar un atles d'enhancers actius durant el desenvolupament pancreàtic (*Nature Cell Biology*, 2015) descobrint així la importància del paper d'unes proteïnes (TEAD/YAP) en el desenvolupament pancreàtic que fins ara no es coneixia. A més a més, aquest atles d'enhancers va ajudar a descobrir el motiu de l'agenesi pancreàtica de 10 famílies d'arreu del món (*Nature Genetics*, 2014). Aquest treball, producte de la col·laboració entre la Universitat d'Exeter i l'IDIBAPS, va identificar mutacions en un enhancer d'un gen molt important per al desenvolupament pancreàtic (*Ptf1a*) resultant en l'absència de formació del pàncrees.

Si observem l'ADN desplegat, un enhancer es pot trobar molt lluny del gen que regula, però hem de tenir en compte que l'ADN està entortolligat de forma que els enhancers puguin contactar amb el gen a regular.



# TYPE 1 DIABETES

DIABETES TIPO 1  
DIABETIS TIPUS 1

WHITE BLOOD CELLS ATTACK  
Ataque de glóbulos blancos  
Atac de glòbuls blancs

BLOOD VESSEL  
Vaso sanguíneo  
Vas sanguini

ISLET  
Islote  
Illot

DESTROYED ISLET  
Islote destruido  
Illot destruit

Type 1 diabetes mellitus is a disease that usually begins in childhood and is characterised by an absence of insulin. Therefore, to date, its treatment consists of insulin injections and/or infusion, trying to mimic its secretion by the pancreas.

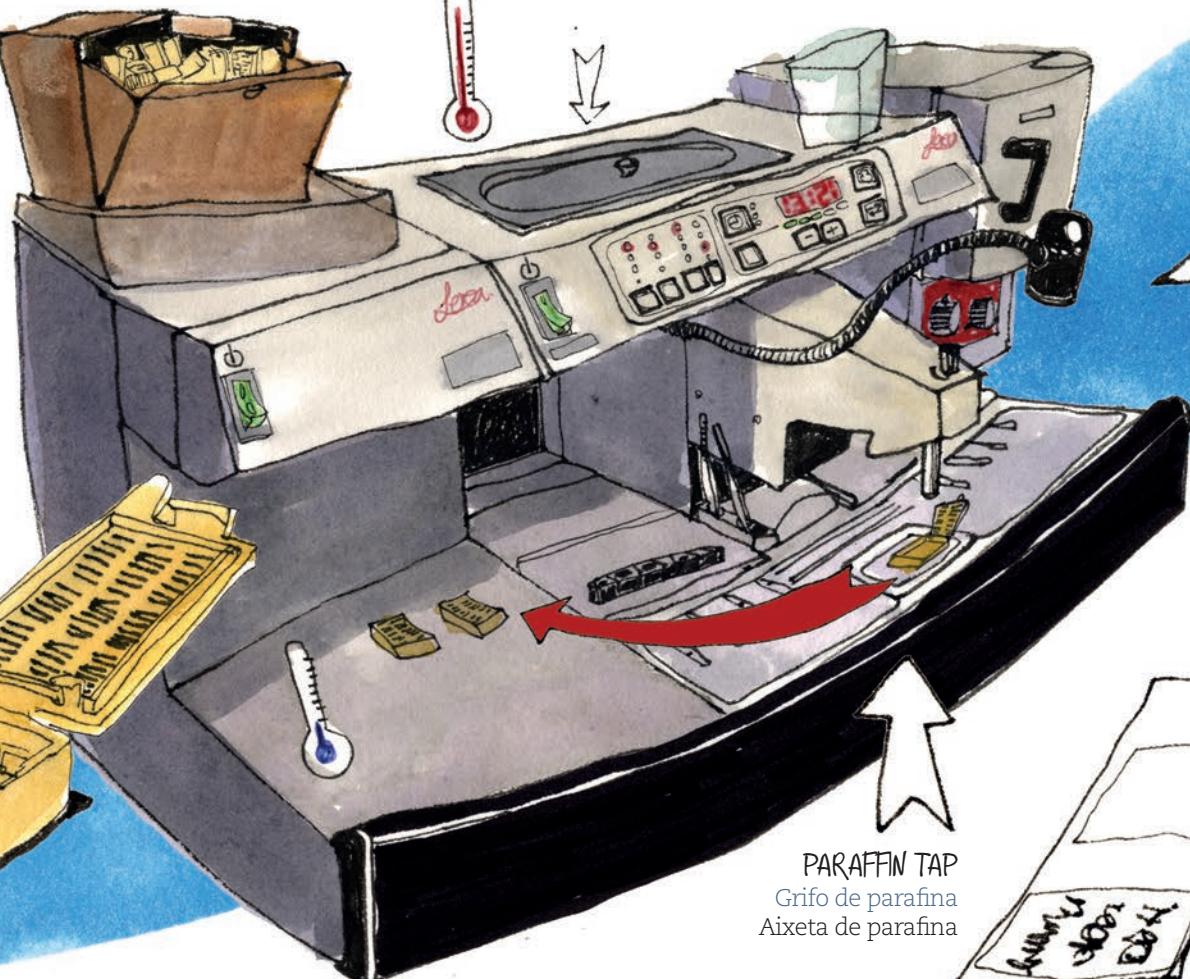
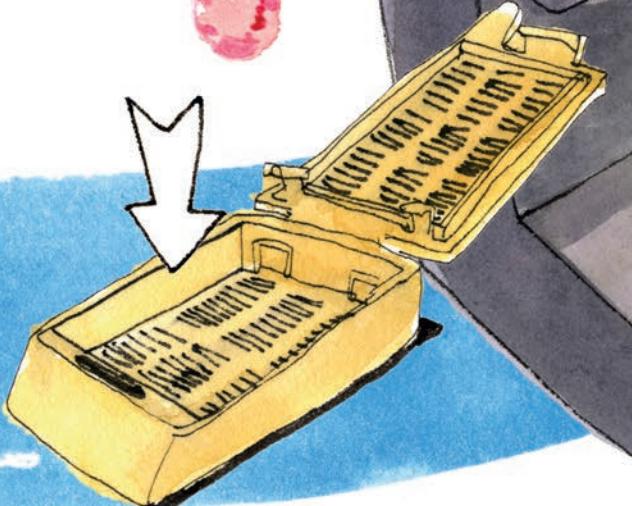
La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad que habitualmente comienza en la infancia y cuyos efectos se deben a la falta de insulina. Por tanto, hasta la fecha su tratamiento consiste en intentar simular la secreción propia del páncreas usando inyecciones/infusión de insulina.

La diabetis mellitus tipus 1 és una malaltia que habitualment comença a la infantesa i els efectes de la qual són causats per la manca d'insulina. Per tant, fins ara el seu tractament consisteix a intentar simular la secreció pròpia del pàncrees utilitzant injeccions/infusió d'insulina.

# UNDERSTANDING DISEASE THROUGH ANIMAL MODELS

CONOCIENDO LA ENFERMEDAD A TRAVÉS DEL MODELO ANIMAL  
CONEIXENT LA MALALTIA A TRAVÉS DEL MODEL ANIMAL

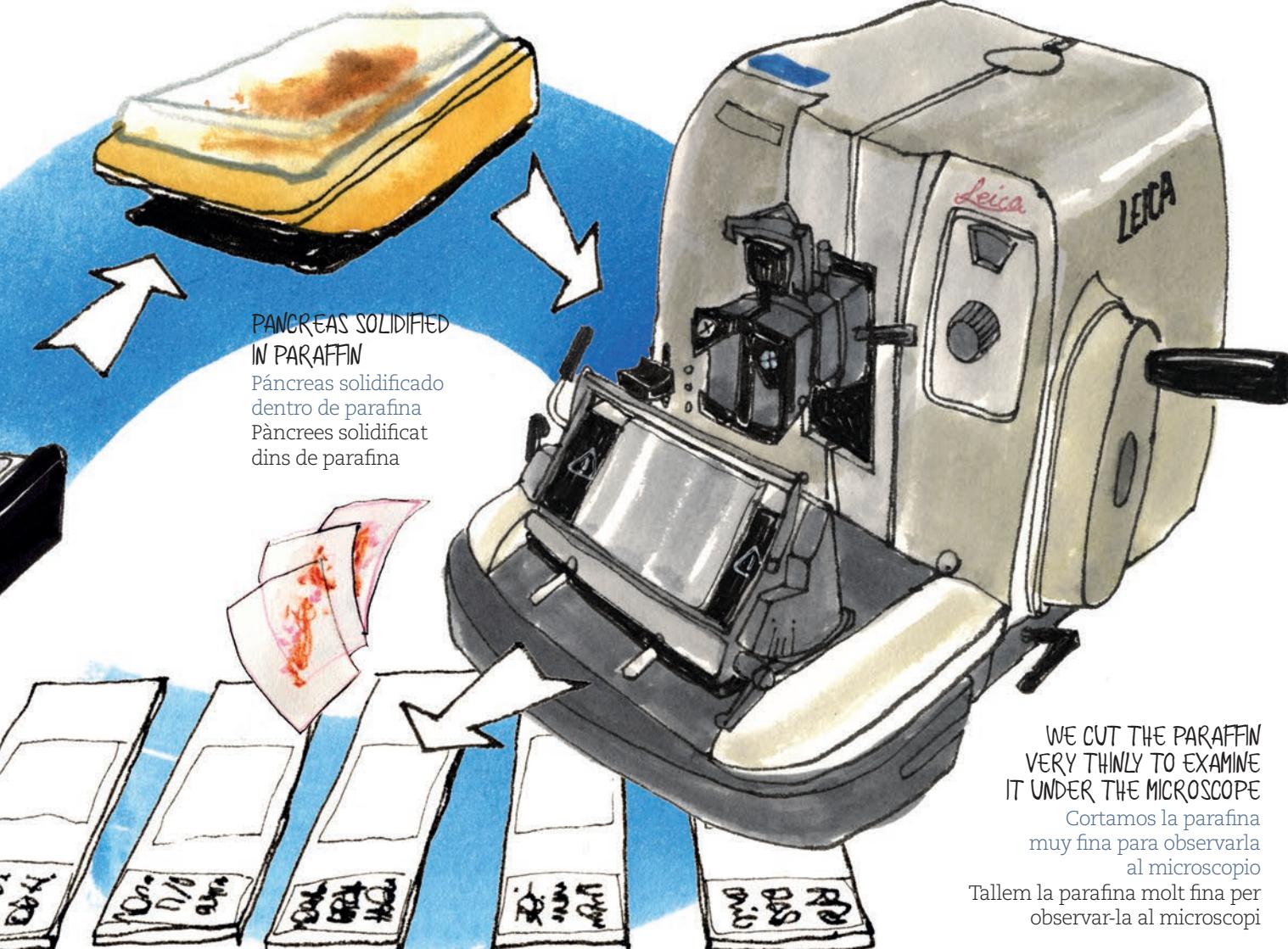
MOUSE PANCREAS  
Páncreas de ratón  
Pàncrees de ratolí



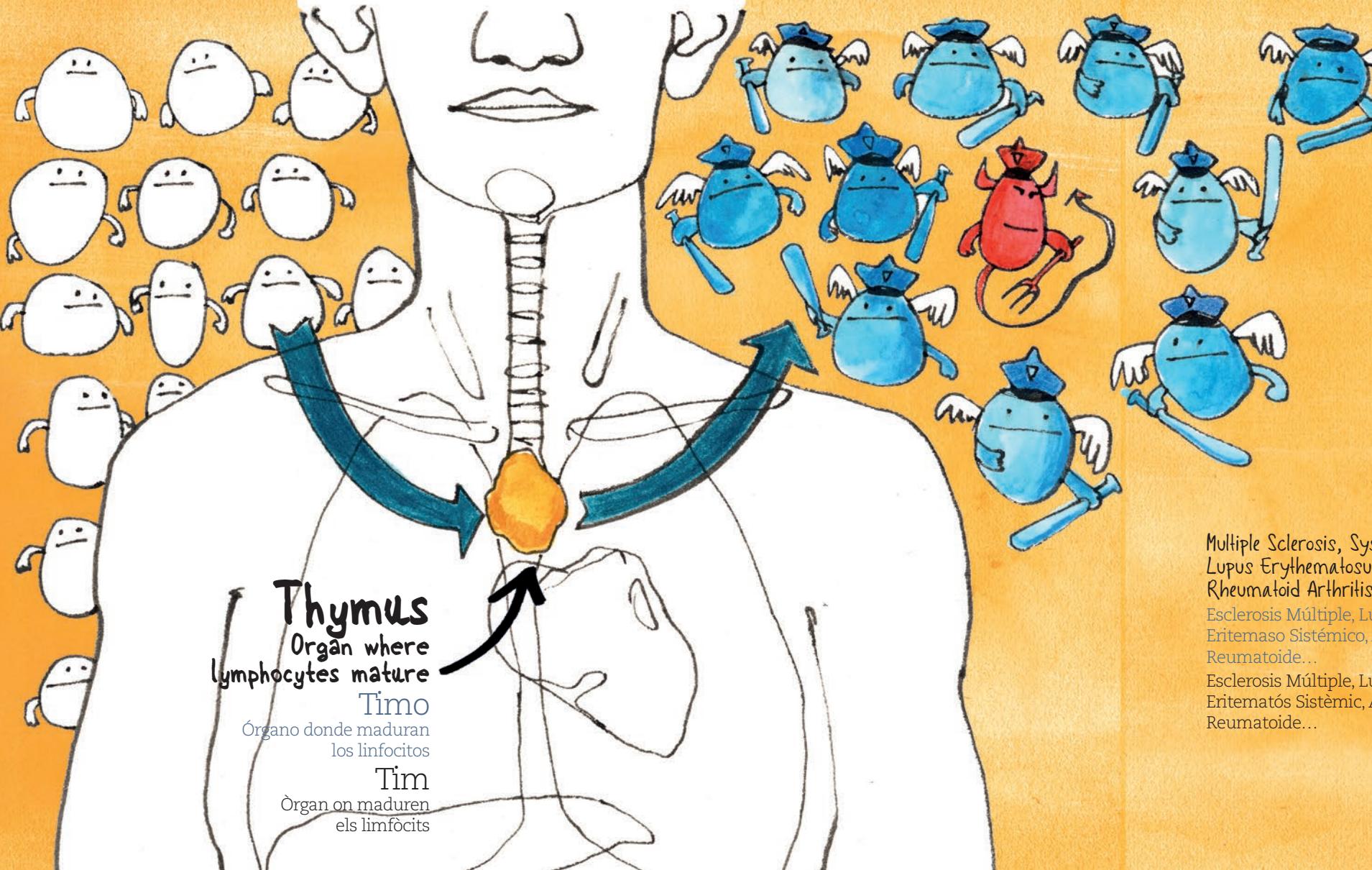
PARAFFIN TAP  
Grifo de parafina  
Aixeta de parafina



PANCREAS SOLIDIFIED IN PARAFFIN  
Páncreas solidificado dentro de parafina  
Pàncrees solidificat dins de parafina



WE CUT THE PARAFFIN  
VERY THINLY TO EXAMINE  
IT UNDER THE MICROSCOPE  
Cortamos la parafina  
muy fina para observarla  
al microscopio  
Talem la parafina molt fina per  
observar-la al microscopi



## TYPE 1 DIABETES, AN AUTOIMMUNE DISEASE

DIABETES TIPO 1, UNA ENFERMEDAD AUTOINMUNE  
DIABETIS TIPUS 1, UNA MALALTIA AUTOIMMUNE

Type 1 diabetes is caused by an autoimmune attack on insulin-producing beta-cells. In addition to a known genetic predisposition, the disease is triggered by other factors (possibly external) that have not yet been identified. There are other autoimmune diseases, depending on the cell type attacked by white blood cells. Autoimmunity requires, among other defects, that the thymus does not effectively eliminate the ("bad") lymphocytes, or autoreactive white blood cells, that occasionally emerge during development.

La diabetes tipo 1 está provocada por el ataque del propio sistema inmune (autoinmune) contra las células productoras de insulina. Además de una conocida predisposición genética, la enfermedad requiere un desencadenante (posiblemente externo) que aún no ha sido identificado. Existen otras enfermedades autoinmunes, dependiendo del tipo celular atacado por los glóbulos blancos. La autoinmunidad requiere, entre otros defectos, que el timo no elimine de un modo efectivo los linfocitos o glóbulos blancos autorreactivos ("malos") que surgen ocasionalmente durante el desarrollo.

La diabetis tipus 1 està provocada per l'atac del propi sistema immune (autoimmune) contra les cèl·lules productores d'insulina. A banda d'una coneguda predisposició genètica, la malaltia requereix un desencadenant (possiblement extern) que encara no ha estat identificat. Hi ha altres malalties autoimmunes, depenent del tipus cel·lular atacat pels globuls vermellos. La autoinmunitat requereix, entre altres defectes, que el tim no elimini d'una forma efectiva els limfòcits o globuls blancs autorreactius ("dolents") que sorgeixen ocasionalment durant el desenvolupament.

# A POTENTIAL TREATMENT BASED ON IMMUNOMODULATORY NANOPARTICLES

UN POSIBLE TRATAMIENTO BASADO EN NANOPARTÍCULAS INMUNOMODULADORAS  
UN POSSIBLE TRACTAMENT BASAT EN NANOPARTÍCULES IMMUNOMODULADORES



The antigen-presenting cell stimulates different subtypes of "bad" lymphocytes, which attack beta-cells.

La célula presentadora de antígenos estimula diferentes subtipos de linfocitos "malos" y estos atacan a las células beta.

La cèl·lula presentadora d'antígens estimula diferents subtipus de limfòcits "dolents" i aquests ataquen les cèl·lules beta.



These "good" lymphocytes, generated and enhanced by the treatment, block the action of the antigen-presenting cell, stopping the stimulation of the subtypes of "bad" lymphocytes and their subsequent attack on beta-cells.

Estos linfocitos "buenos", generados y potenciados por el tratamiento, bloquean la acción de la célula presentadora de antígeno por lo que todos los subtipos de linfocitos "malos" dejan de ser estimulados y cesa el ataque contra la célula beta.

Aquests limfòcits "bons", generats i potenciat per el tractament, bloquen l'acció de la cèl·lula presentadora d'antígen, per la qual cosa tots els subtipus de limfòcits "dolents" deixen de ser estimulats i cessa l'atac contra la cèl·lula beta.

Experiments in animal models have shown that the administration of immunomodulatory nanoparticles transforms ("bad") autoreactive lymphocytes into ("good") autoregulatory lymphocytes.

Experimentos en modelos animales han demostrado que la administración de nanopartículas inmunomoduladoras transforma linfocitos autorreactivos ("malos") en autorreguladores ("buenos").

Experiments en models animals han demostrat que l'administració de nanopàrticules immunomoduladores transforma limfòcits autorreactius ("dolents") en autorreguladors ("bons").





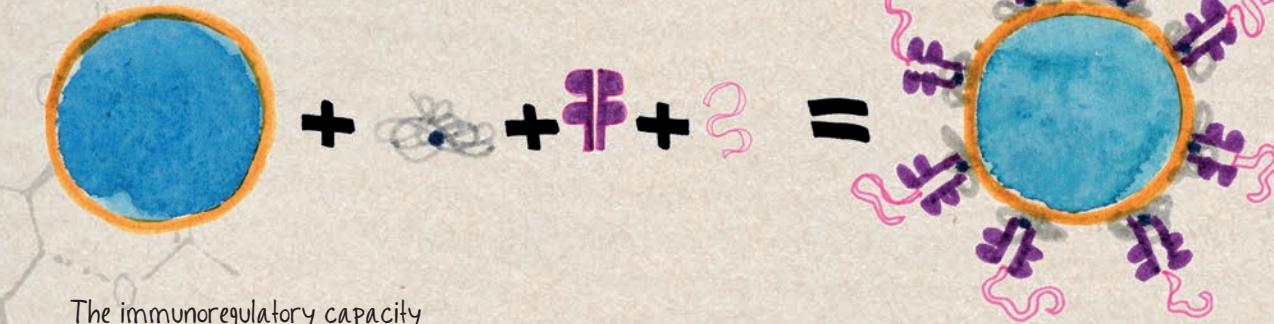
In order to produce the proteins that will later coat the nanoparticles, we artificially insert genes manipulated in the laboratory within the cells we culture, and then isolate the protein generated.

Para producir las proteínas que luego recubrirán las nanopartículas, insertamos artificialmente genes manipulados en el laboratorio dentro de células que cultivamos para aislar posteriormente la proteína generada.

Per produir les proteïnes que més endavant recobriran les nanoparticules, inserim artificialment gens manipulats al laboratori dins de cèl·lules que cultivem per aillar posterior la proteïna generada.

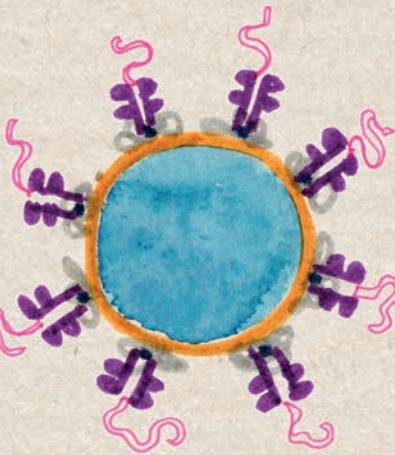
## IMMUNOMODULATORY PEPTIDE-MHC-COATED NANOPARTICLES

NANOPARTÍCULAS INMUNOMODULADORAS  
RECUBIERTAS DE COMPLEJOS MHC-PÉPTID  
NANOPARTÍCULES IMMUNOMODULADORES  
RECOBERTES DE COMPLEXES MHC-PÈPTID



The immunoregulatory capacity of iron nanoparticles lies in their coating, which has a high number of molecules formed by the patient's MHC (or HLA). MHC is to white blood cells what the blood group (ABO) is to red blood cells. A protein fragment, or peptide, is inserted into this MHC, and we can determine its capacity for stimulating the action of lymphocytes.

La capacidad inmunoreguladora de las nanopartículas de hierro se debe a su recubrimiento, que consta de un elevado número de moléculas formadas por el MHC (o HLA) del paciente. Podemos decir que el MHC es a los glóbulos blancos lo mismo que el grupo sanguíneo (ABO) a los rojos. A este MHC se le inserta un fragmento de proteína, péptido, del que conocemos su capacidad para estimular la acción de linfocitos propios.

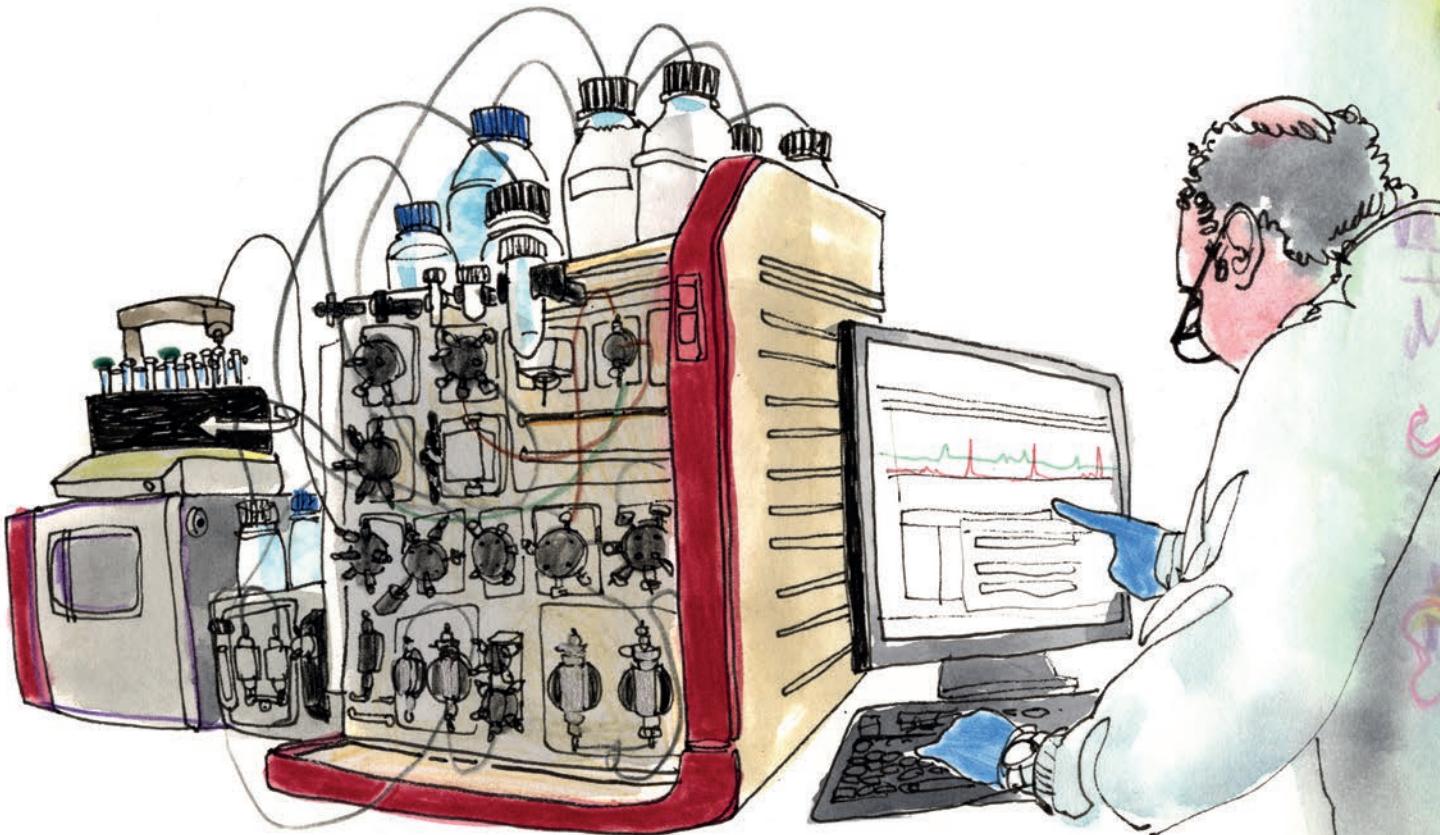


La capacitat immunoreguladora de les nanoparticules de ferro és causada pel seu recobriment, que consta d'un elevat nombre de molècules formades per l'MHC (o HLA) del pacient. Podem dir que l'MHC és als globus blancs el mateix que el grup sanguíni (ABO) als vermells. A aquest MHC se li insereix un fragment de proteïna, pèptid, del qual coneixem la seva capacitat per estimular l'acció dels limfòcits propis.

# WILL IT WORK?

¿FUNCIONARÁ?  
FUNCIONARÀ?

A recent joint publication by the University of Calgary and IDIBAPS (Nature, 2016) describes the effectiveness of the treatment in an animal model of type 1 diabetes (and other autoimmune diseases, such as multiple sclerosis and rheumatoid arthritis). We are working to test its effects on people in the shortest time possible, in what is called a clinical trial.



En un reciente artículo colaborativo entre la Universidad de Calgary y el IDIBAPS (Nature, 2016) se describe la eficacia del tratamiento en el modelo animal de diabetes tipo 1 (y otras enfermedades autoinmunes como la esclerosis múltiple o la artritis reumatoide). Estamos trabajando para poder probar en el menor tiempo posible su efecto en personas, en lo que conocemos como ensayo clínico.

En un recent article col·laboratiu entre la Universitat de Calgary i l'IDIBAPS (Nature, 2016) es descriu l'eficàcia del tractament en el model animal de diabetis tipus 1 (i altres malalties autoimmunes com l'esclerosi múltiple o l'artritis reumatoide). Estem treballant per poder provar tan aviat com sigui possible el seu efecte en persones, en el que coneixem com a assaig clínic.

# TYPE 2 DIABETES MELLITUS

DIABETES MELLITUS TIPO 2  
DIABETIS MELLITUS TIPUS 2

## DIET AND PHYSICAL ACTIVITY

ALIMENTACIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA  
ALIMENTACIÓ I ACTIVITAT FÍSICA

In type 1 diabetes the pancreas does not produce insulin, and glucose cannot pass from the blood to tissues. A very different kind of diabetes is associated with a sedentary lifestyle and/or obesity, in which there is insulin in the body but it does not work efficiently, which we call insulin resistance. This is the origin of type 2 diabetes.

En la diabetes tipo 1 el páncreas no produce insulina y la glucosa no puede pasar de la sangre a los tejidos. Un caso muy diferente es el que se desencadena debido al sedentarismo o la obesidad. Cuando hay insulina en el cuerpo pero no funciona de forma eficaz se da lo que llamamos resistencia a la insulina. Así es el origen de la diabetes tipo 2.

En la diabetis tipus 1 el pàncrees no produueix insulina i la glucosa no pot passar de la sang als teixits. Un cas molt different és el que es desencadena a causa del sedentarisme o l'obesitat. Quan hi ha insulina al cos però no funciona de forma eficaç es dóna el que anomenem resistència a la insulina. Així és l'origen de la diabetis tipus 2.



When normal insulin production is not efficient enough, islets grow to produce more insulin, creating a situation of hyperinsulinemia, which, in time, can produce islet exhaustion, creating a situation similar to what occurs in type 1 diabetes.

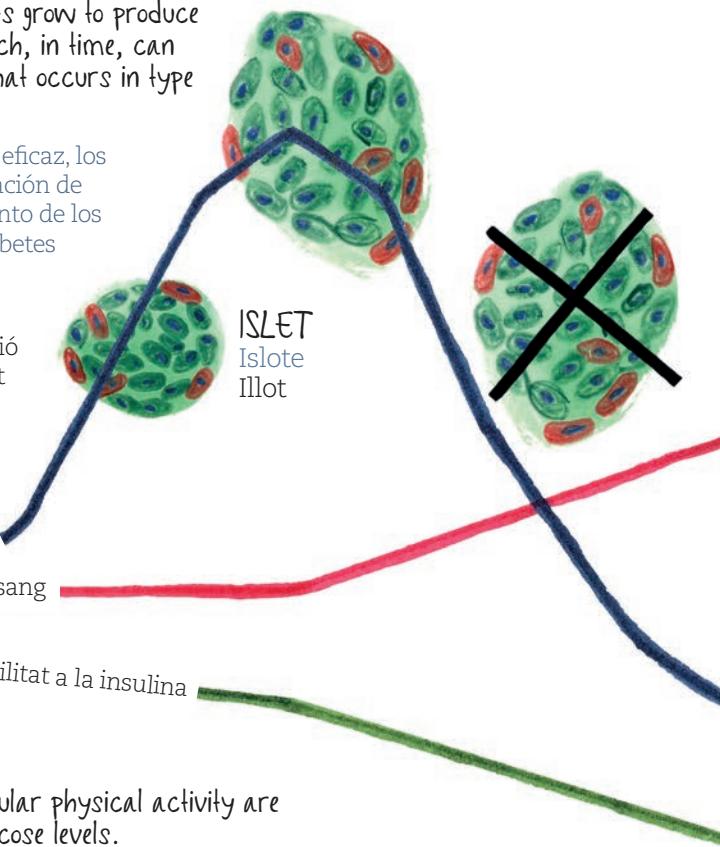
Cuando la producción normal de insulina no es lo bastante eficaz, los islotes crecen para producir más insulina creando una situación de hiperinsulinemia que a la larga puede producir el agotamiento de los islotes, dejando el cuerpo en una situación parecida a la diabetes tipo 1.

Quan la producció normal d'insulina no és prou eficaç, els illots creixen per produir més insulina creant una situació d'hiperinsulinemia que, a la llarga, pot produir l'esgotament dels illots, deixant el cos en una situació semblant a la diabetis tipus 1.

INSULIN LEVEL Nivel de insulina / Nivell d'insulina

BLOOD GLUCOSE Glucosa en la sangre / Glucosa en sang

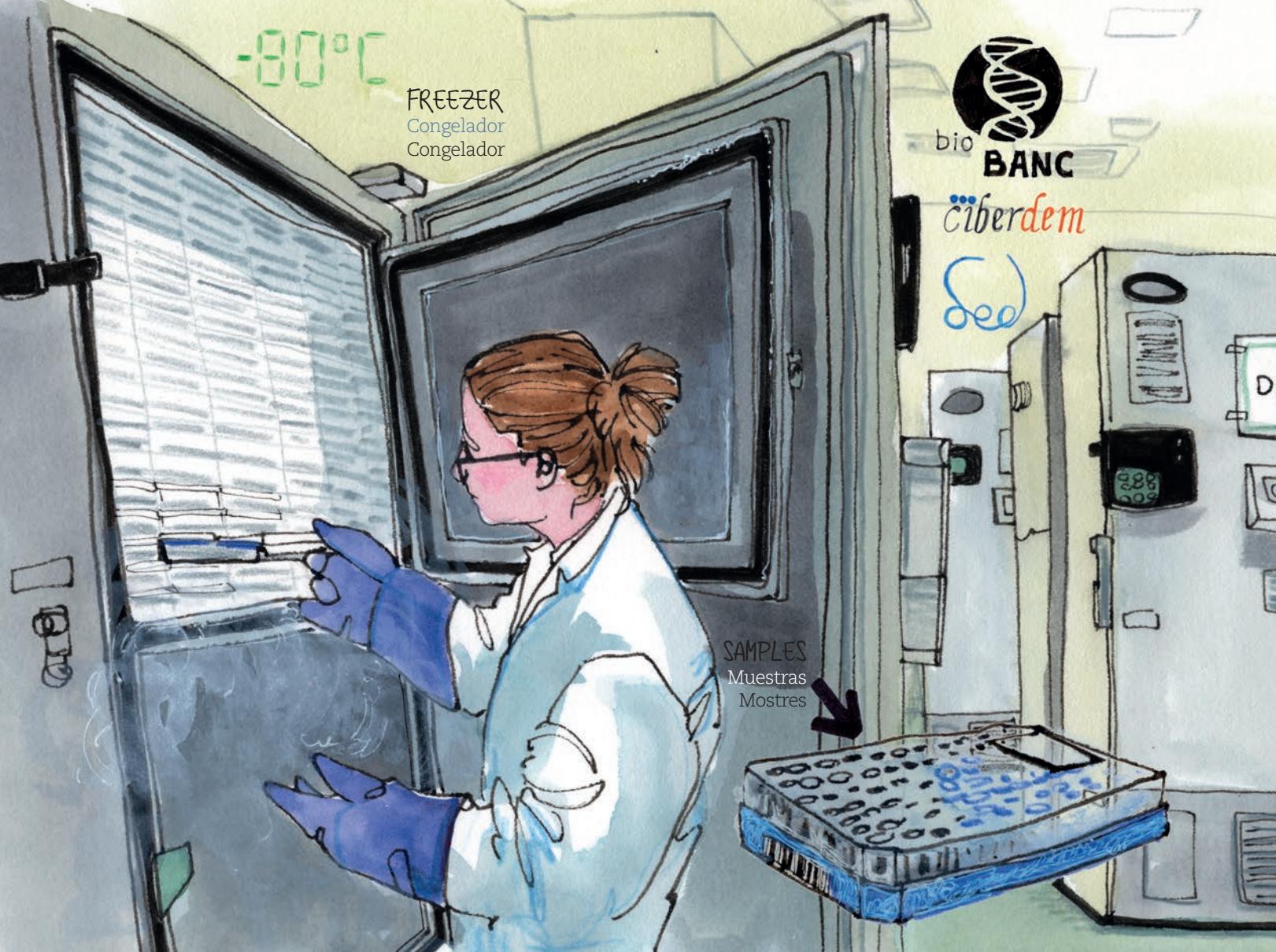
INSULIN SENSIVITY Sensibilidad a la insulina / Sensibilitat a la insulina



Whether we have diabetes or not, a balanced diet and regular physical activity are very important to adequately regulate our body's blood glucose levels.

Tanto si tenemos diabetes como si no, la alimentación equilibrada y la actividad física habitual son muy importantes para regular la demanda de glucosa de nuestro cuerpo de forma adecuada.

Tant si tenim diabetis com si no, l'alimentació equilibrada i l'activitat física habitual són molt importants per regular la demanda de glucosa del nostre cos de forma adequada.



## PUBLIC HEALTH: DI@BET.ES STUDY

SALUD PÚBLICA: ESTUDIO DI@BET.ES  
SALUT PÚBLICA: ESTUDI DI@BET.ES

The Di@bet.es Study is an initiative of CIBERDEM and the SED, whose objective is to provide understanding of the epidemiology of type 2 diabetes mellitus in Spain. With a population sample of over 5,000 people and the participation of numerous health centres, the most important finding of this study is that 14% of adults have diabetes and half of them do not know. The main causes of such alarming data are the increase in obesity in our country and the absence of symptoms at the start of the disease.

To conduct surveys in which it is important to centralise the collection, storage and analysis of the samples compiled in multiple centres, biobanks (installations that organise and coordinate the entire process) are fundamental. In the Di@bet.es Study, the establishment of a population-based serum and DNA bank is enabling the research community to continue studying the characteristics of the Spanish population.

El Estudio Di@bet.es es una iniciativa del CIBERDEM y la SED, cuyo objetivo es proporcionar un conocimiento de la epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2 en España. Con una muestra poblacional de más de 5.000 personas y la participación de numerosos centros sanitarios, el hallazgo más relevante de este estudio es que el 14% de los adultos tiene diabetes y la mitad de ellos no lo sabe. Las causas principales de tan alarmantes datos son el aumento de la obesidad en nuestro entorno y la ausencia de síntomas al inicio de la enfermedad.

Para llevar a cabo estudios en los que es preciso centralizar la recogida, almacenaje y análisis de las muestras obtenidas en múltiples centros, son fundamentales los biobancos, instalaciones que organizan y coordinan todo el proceso. En el Estudio Di@bet.es, el establecimiento de un banco poblacional de muestras de suero y de material genético está permitiendo a la comunidad investigadora continuar estudiando las características de la población española.

L'Estudi Di@bet.es és una iniciativa del CIBERDEM i la SED, l'objectiu del qual és proporcionar un coneixement de l'epidemiologia de la diabetis mellitus tipus 2 a Espanya. Amb una mostra poblacional de més de 5.000 personnes i la participació de nombrosos centres sanitaris, la troballa més rellevant d'aquest estudi és que el 14% dels adults té diabetis i la meitat d'ells no ho sap. Les causes principals d'aquestes dades tan alarmants són l'augment de l'obesitat al nostre entorn i la manca de símptomes a l'inici de la malaltia.

Per dur a terme estudis en què cal centralitzar la recollida, emmagatzematge i anàlisi de les mostres obtingudes a múltiples centres, són cabdals els biobancs, instal·lacions que organitzen i coordinen tot el procés. A l'Estudi Di@bet.es, l'establiment d'un banc poblacional de mostres de sèrum i material genètic està permetent a la comunitat investigadora continuar estudiant les característiques de la població espanyola.

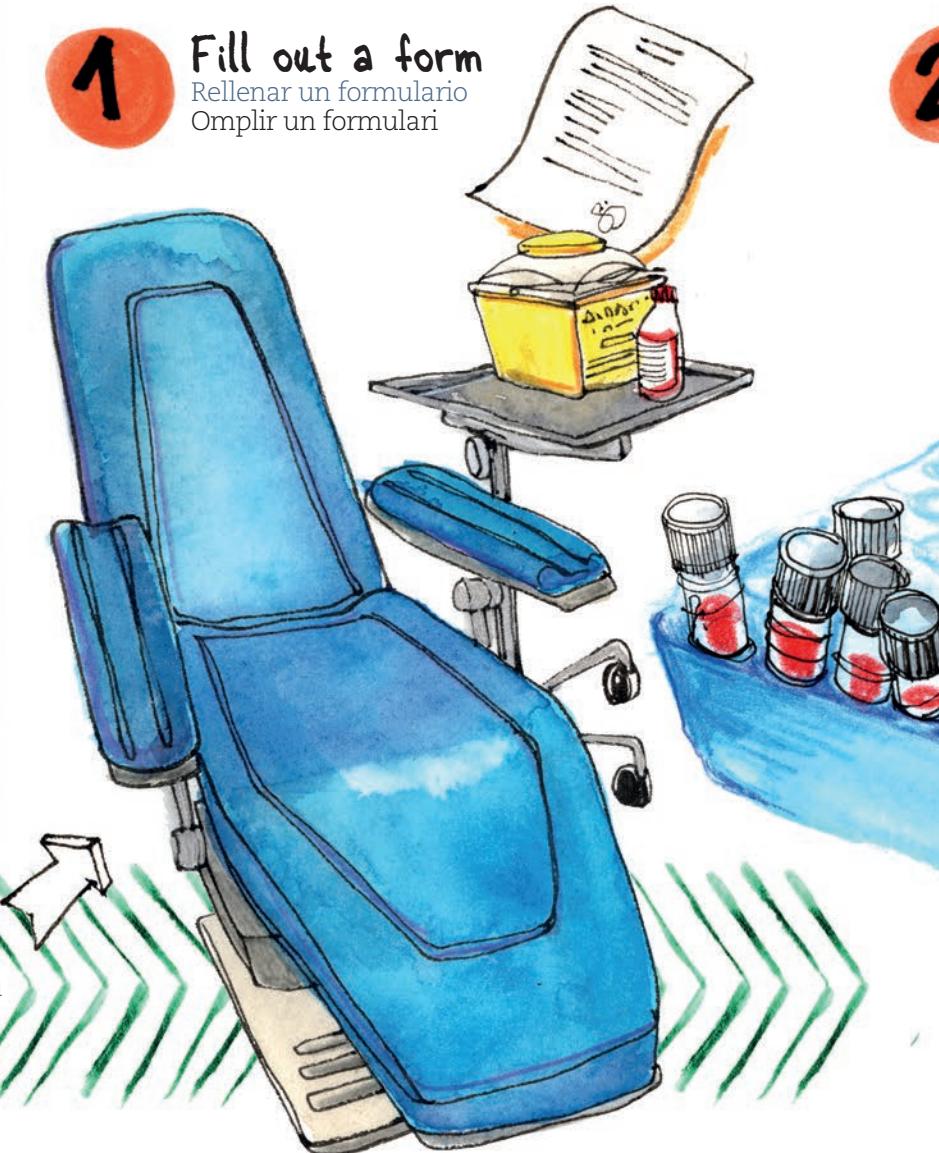
At IDIBAPS we conduct studies on the impact of diet and physical exercise on the health of our patients and the general population. For this, we need volunteers to follow a comprehensive phenotyping programme that, in two hours, will provide an overview of their health and how they can improve it.

En el IDIBAPS realizamos estudios del impacto de la dieta y el ejercicio físico sobre la salud de nuestros pacientes y la población en general. Por eso precisamos voluntarios para seguir un circuito metódico de fenotipaje que en dos horas nos dirá cuál es nuestro estado de salud y cómo podemos mejorar.

A l'IDIBAPS fem estudis de l'impacte de la dieta i l'exercici físic sobre la salut dels nostres pacients i la població en general. Per això necessitem voluntaris per seguir un metòdic circuit de fenotipatge que en dues hores ens dirà quin és el nostre estat de salut i com podem millorar.

**A volunteer like you**

Un voluntario como tú  
Un voluntari com tu



## 1 Fill out a form

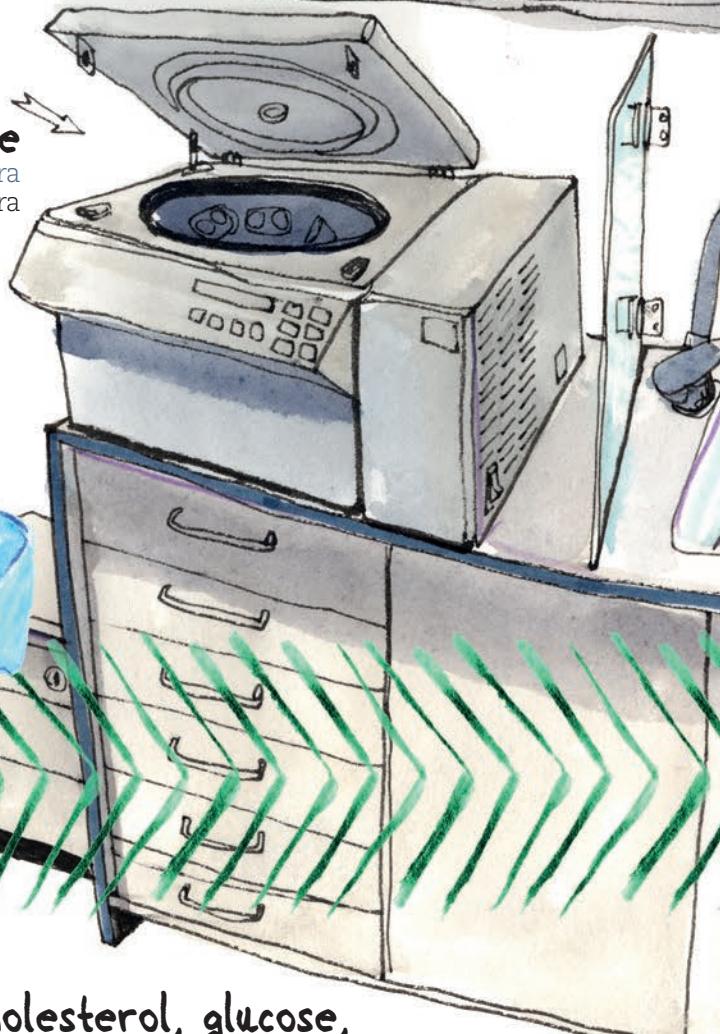
Rellenar un formulario  
Omplir un formulari

## 2 We do a complete blood test

Hacemos una analítica muy completa  
Fem una analítica molt completa

**Centrifuge**

Centrifugadora  
Centrifugadora



**Cholesterol, glucose, inflammatory factors, metabolites**

Colesterol, glucosa, factores inflamatorios, metabolitos  
Colesterol, glucosa, factors inflamatoris, metabòlits

**3**

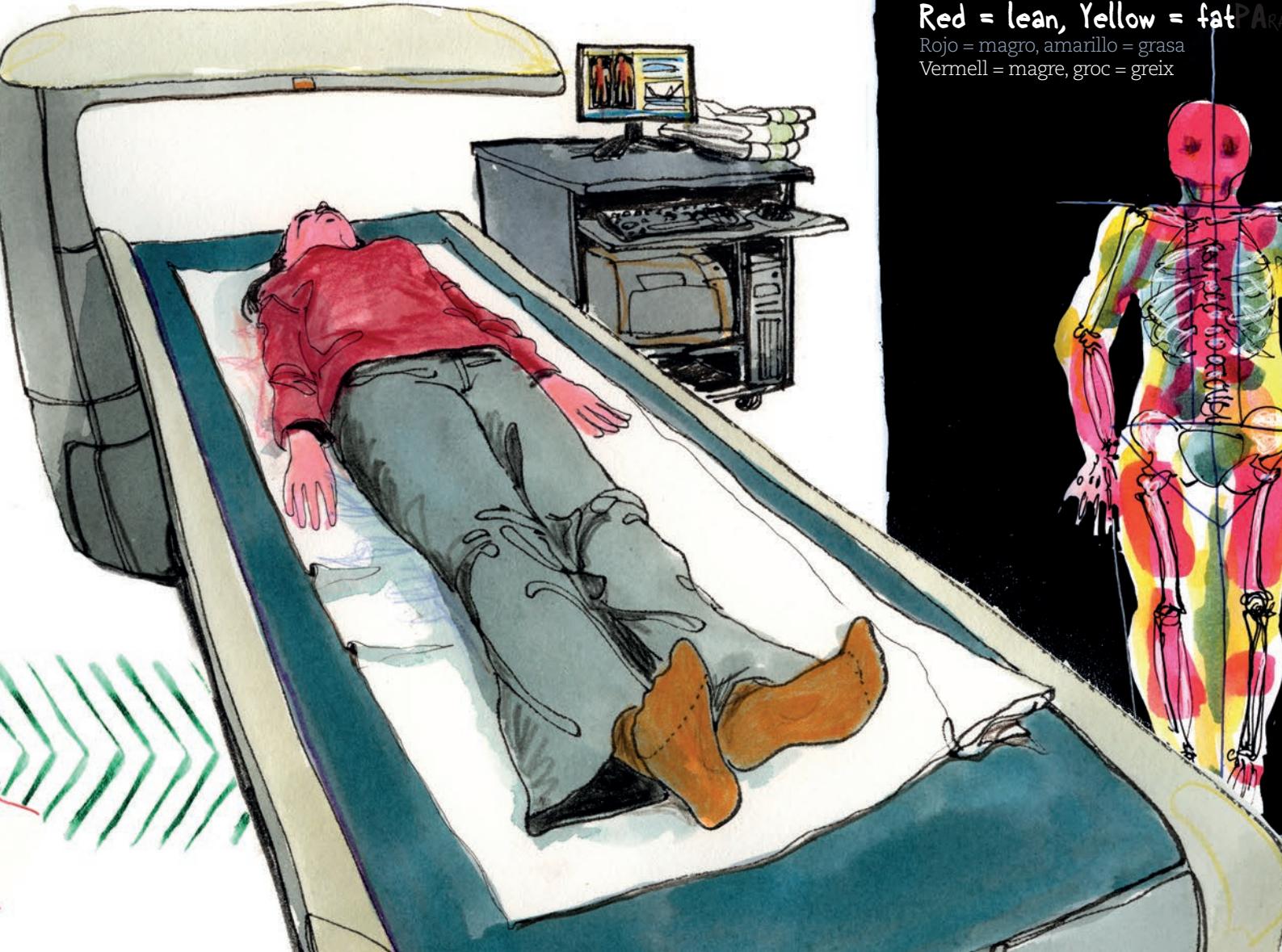
## We measure body fat

Medimos la grasa corporal  
Mesurem el greix corporal

There are several ways of doing this; some are very precise, such as DXA, and others less so, such as callipers. Excess fat is a risk factor for type 2 diabetes, so we must measure it accurately.

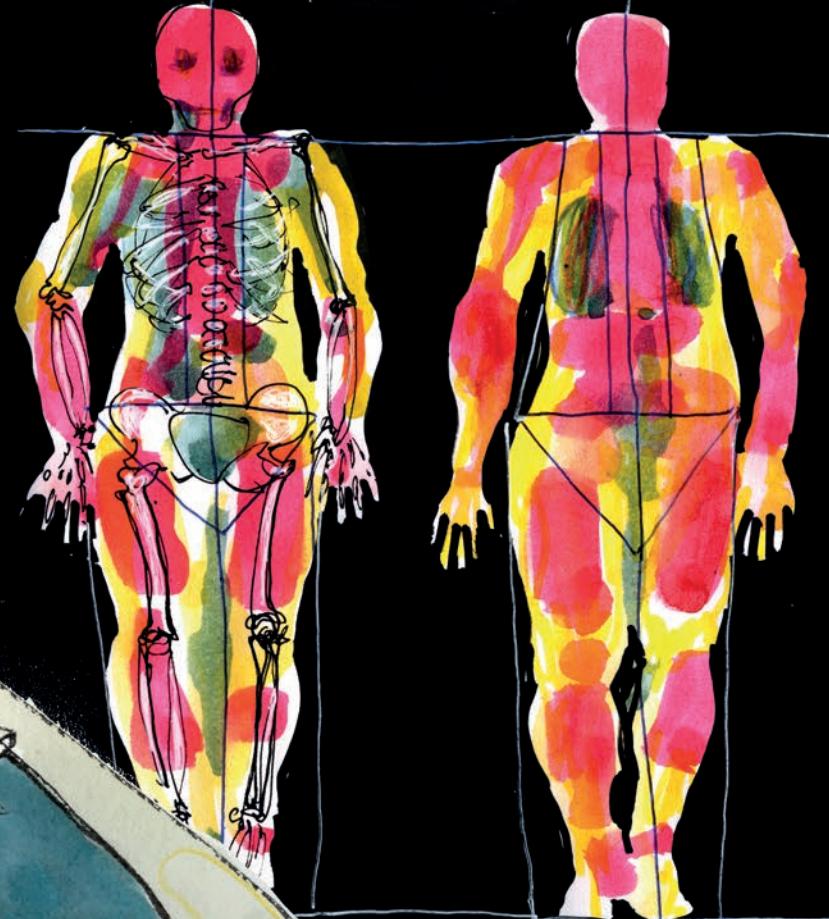
Existen diferentes formas de hacerlo, algunas muy precisas como el DXA, y otras que lo son menos como el calíper. El exceso de grasa es un factor de riesgo para la diabetes tipo 2, por ello tenemos que estudiarlo con mucho cuidado.

Hi ha diferents formes de fer-ho, algunes molt precises com el DXA, i altres que ho són menys com el caliper. L'excés de greix és un factor de risc per a la diabetis tipus 2, per això hem d'estudiar-ho de forma acurada.



Red = lean, Yellow = fat  
Rojo = magro, amarillo = grasa  
Vermell = magre, groc = greix

DXA



# 4

## Strength FUERZA FORÇA

When we evaluate physical fitness, one of the capacities analysed is muscle strength. We look for 1RM (one repetition maximum); that is, the maximum weight that can be lifted once. To find it, we perform sets of ten repetitions, gradually increasing weight, and then apply a formula to calculate strength.

Cuando valoramos la forma física, una de las capacidades analizadas es la fuerza muscular. Buscamos la 1RM (una repetición máxima); es decir, el peso máximo que podemos levantar de una sola vez. Para encontrarla hacemos tramos de 10 repeticiones con un peso ascendente y aplicamos una fórmula.

Quan valorem la forma física, una de les capacitats analitzades és la força muscular. Busquem la 1RM (una repetició màxima); és a dir, el pes màxim que poden aixecar d'una sola vegada. Per trobar-la fem trams de deu repeticions amb un pes ascendent i apliquem una fórmula.



# 5

## Cardiorespiratory capacity

CAPACIDAD  
CARDIORRESPIRATORIA  
CAPACITAT  
CARDIORRESPIRATÒRIA

EJERCICIO TOTAL 01:12 Eje 09 01:12 1.7



Prior checks:

Blood pressure and heart rate

Questionnaire

Spirometry

Blood glucose

Comprobaciones previas:

Presión arterial

y ritmo cardíaco

Encuesta

Espirometría

Glucosa en sangre

Comprovacions prèvies:

Pressió arterial

i ritme cardíac

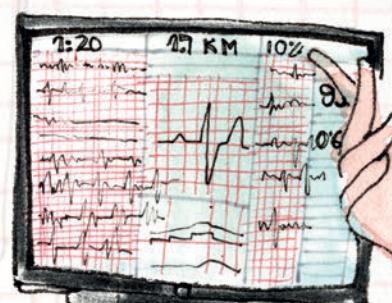
Enquesta

Espirometria

Glucosa en sang

...and a decreased risk of diseases like type 2 diabetes.  
...y menor riesgo de enfermedades como la diabetes tipo 2.  
...i menys risc de malalties com la diabetis tipus 2.

Improved fitness leads to better health...  
La mejor forma física se relaciona con más salud...  
La millor forma física es relaciona  
amb més salut...



# DIET

## ALIMENTACIÓN ALIMENTACIÓ

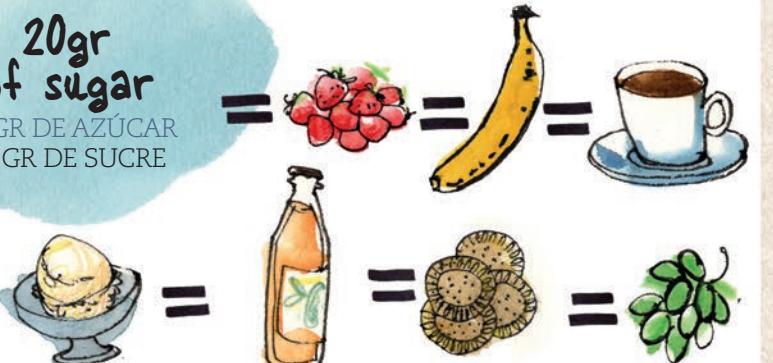
We also regularly perform phenotyping of patients following a diet and exercise programme. The benefits of a healthy lifestyle are great as a way of treating diabetes.

El fenotipaje también lo realizamos regularmente en pacientes que siguen un programa de dieta y ejercicio. Los beneficios de una vida sana son tan grandes que podemos decir que es una forma de tratamiento para la diabetes.

El fenotipatge també el realitzem regularment en pacients que segueixen un programa de dieta i exercici. Els beneficis d'una vida sana són tan grans que podem dir que és una forma de tractament per a la diabetis.

20gr  
of sugar

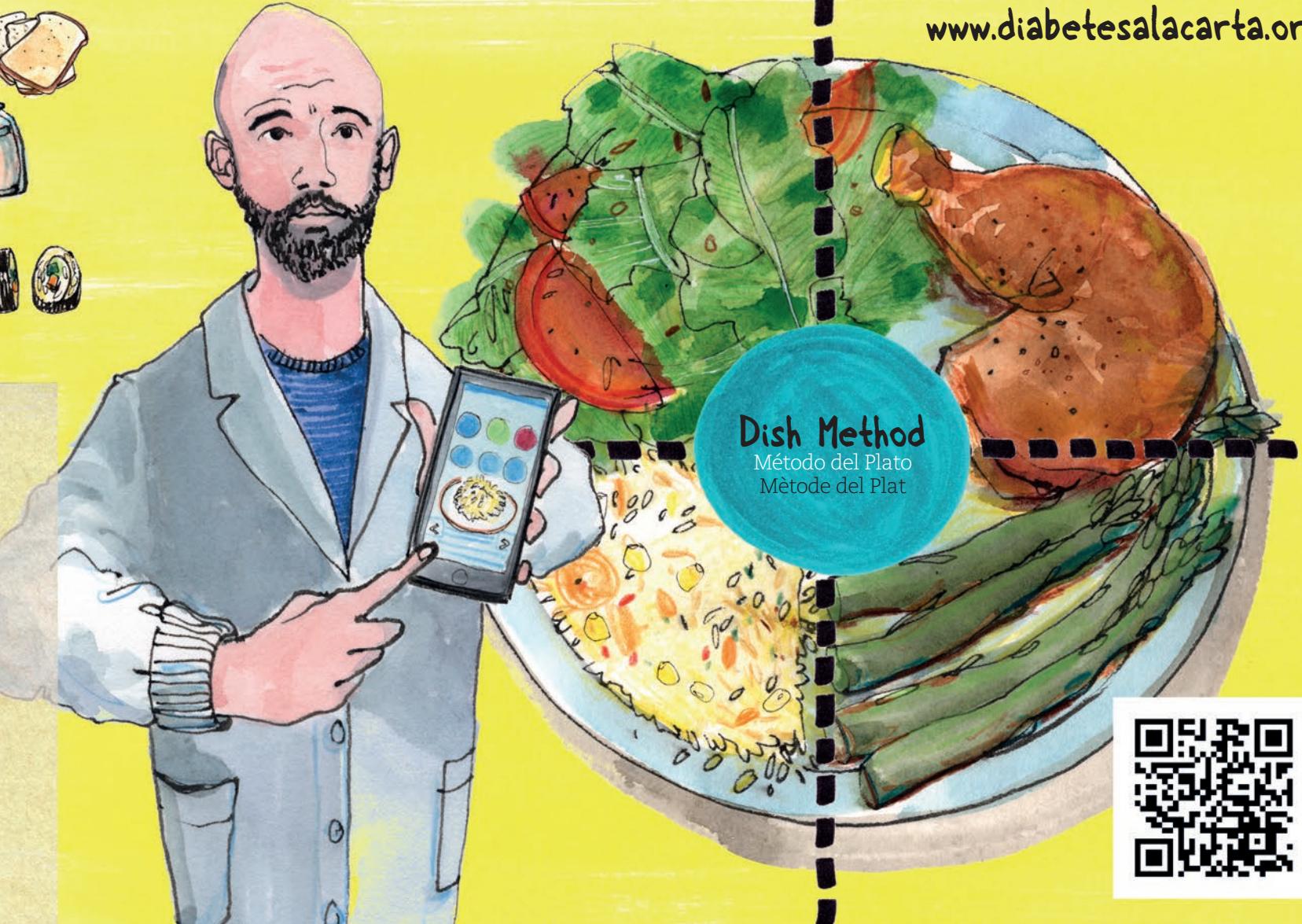
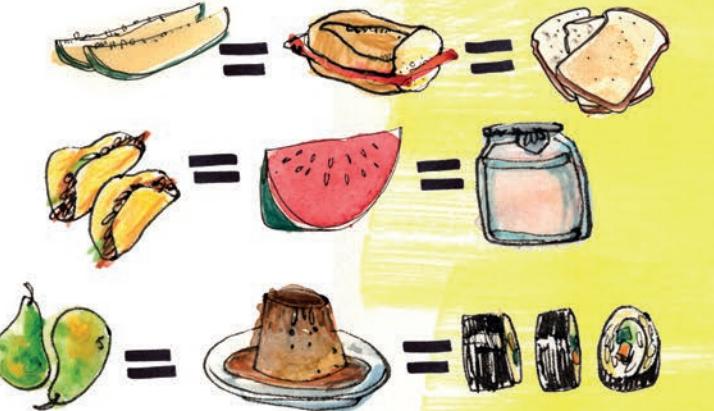
20 GR DE AZÚCAR  
20 GR DE SUCRE

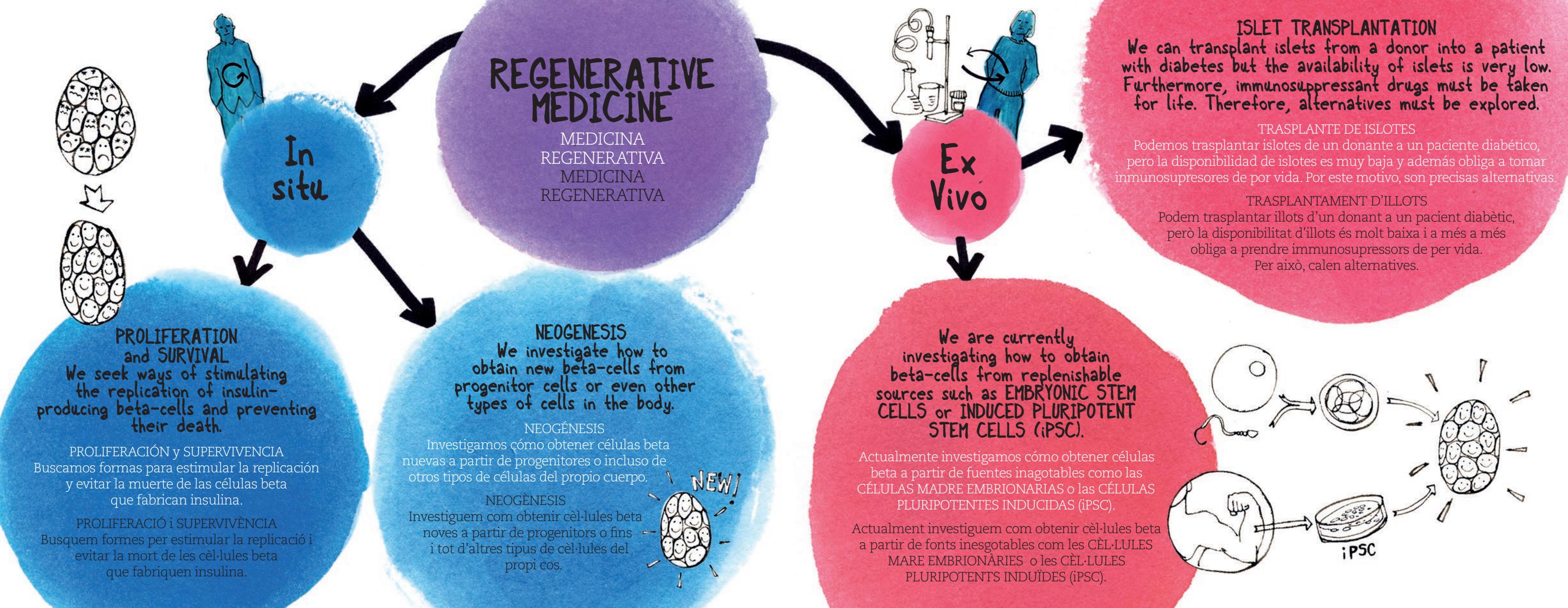


In a diet for people with diabetes we do not count calories or fat but carbohydrates (sugars). On the website [www.diabetesalacarta.org](http://www.diabetesalacarta.org) we have the equivalencies to follow a varied menu keeping the right doses of sugar.

En una dieta para personas con diabetes no contamos calorías ni grasa sino carbohidratos (azúcares). En la página web [www.diabetesalacarta.org](http://www.diabetesalacarta.org) tenemos las equivalencias para variar de menú manteniendo las dosis de azúcar.

En una dieta per a persones amb diabetis no comptem calories ni greix sinó carbohidrats (sucres). A la pàgina web [www.diabetesalacarta.org](http://www.diabetesalacarta.org) tenim les equivalències per variar de menú mantenint les dosis de sucre.





# STUDY OF THE PROLIFERATION AND SURVIVAL OF BETA-CELLS IN PANCREATIC ISLETS

ESTUDIO DE LA PROLIFERACIÓN Y SUPERVIVENCIA DE LAS CÉLULAS BETA DE LOS ISLOTES PANCREÁTICOS  
ESTUDI DE LA PROLIFERACIÓ I SUPERVIVÈNCIA DE LES CÈL·LULES BETA DELS ILLOTS PANCREÀTICS

People with diabetes gradually lose insulin-producing beta-cells. Beta-cells divide very little, but in the stages prior to type 2 diabetes the number of beta-cells in islets increases. We study these processes to discover how to induce the proliferation and survival of beta-cells in people with diabetes.

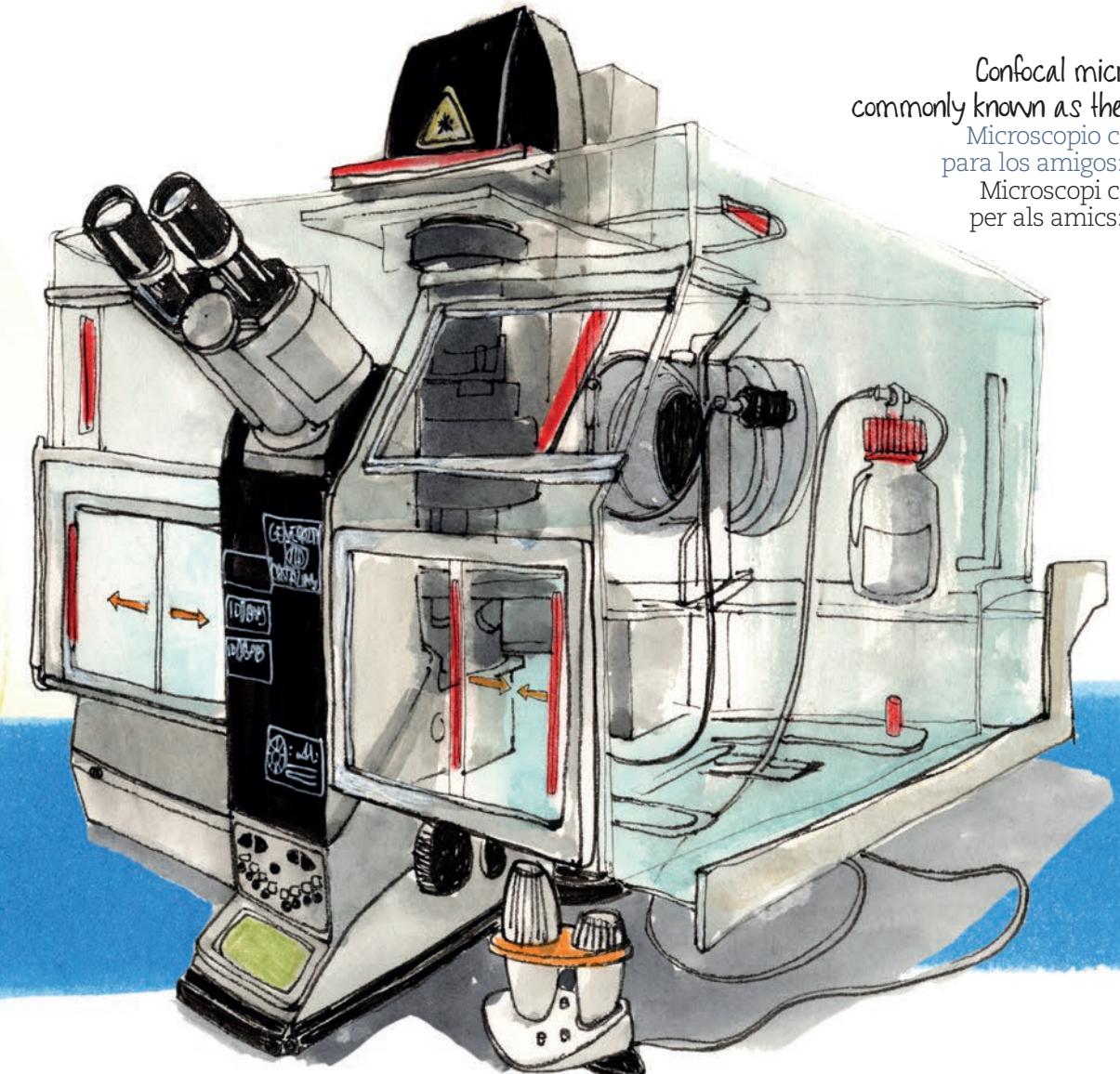
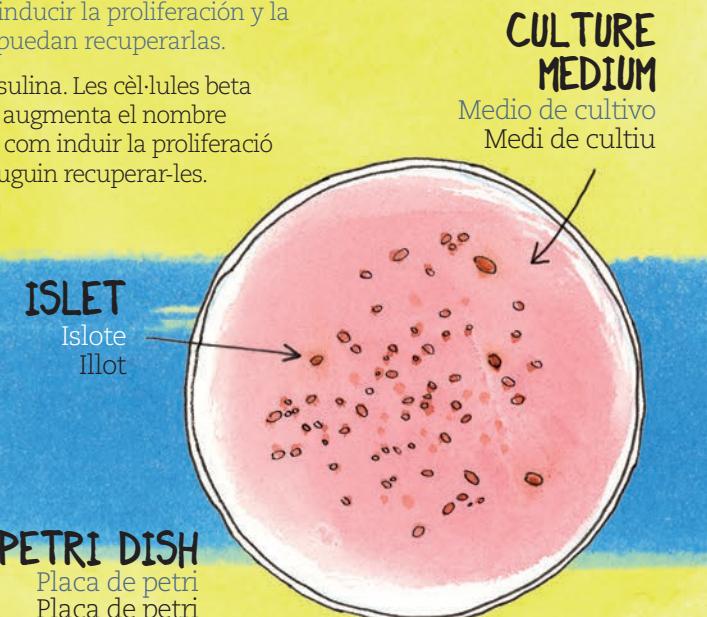
Los pacientes diabéticos van perdiendo células beta que fabrican insulina. Las células beta se dividen muy poco, pero en los estadios previos a la diabetes tipo 2 aumenta el número de células beta de los islotes. Estudiamos estos procesos para descubrir cómo inducir la proliferación y la supervivencia de las células beta para que los pacientes diabéticos puedan recuperarlas.

Els pacients diabètics van perdent les cèl·lules beta que fabriquen insulina. Les cèl·lules beta es divideixen molt poc, però en els estadis previs a la diabetis tipus 2 augmenta el nombre de cèl·lules beta dels illots. Estudiem aquests processos per descobrir com induir la proliferació i la supervivència de les cèl·lules beta perquè els pacients diabètics puguin recuperar-les.

Islets can be seen with the naked eye and have different sizes. Once isolated, many beta-cells in the centre of the islet die due to a lack of oxygen and nutrients.

Los islotes se pueden ver a simple vista y los hay de diferentes tamaños. Una vez aislados mueren células beta del centro del islote debido a la falta de oxígeno y de nutrientes.

Els illots es poden veure a simple vista i n'hi ha de diferents mides. Un cop aïllats moren moltes cèl·lules beta del centre de l'illot a causa de la manca d'oxigen i de nutrients.



Confocal microscope,  
commonly known as the "confo"  
Microscopio confocal,  
para los amigos: "confo"  
Microscopi confocal,  
per als amics: "confo"



# CELL CULTURE ROOM

SALA DE CULTIVOS CELULARES  
SALA DE CULTIUS CEL·LULARS

## Refrigerator

Nevera  
Nevera

Here we store culture media, or the food for cells.

En ella conservamos el medio de cultivo, el alimento de las células.  
Hi conservem el medi de cultiu, l'aliment de les cèl·lules.



## Bath Baño Bany

Everything that touches living cells must go into the bath at 37 °C.

Todo lo que toca a las células vivas tiene que pasar por el baño para estar a 37 °C.

Tot el que toca les cèl·lules活ives ha de passar pel bany per estar a 37 °C.

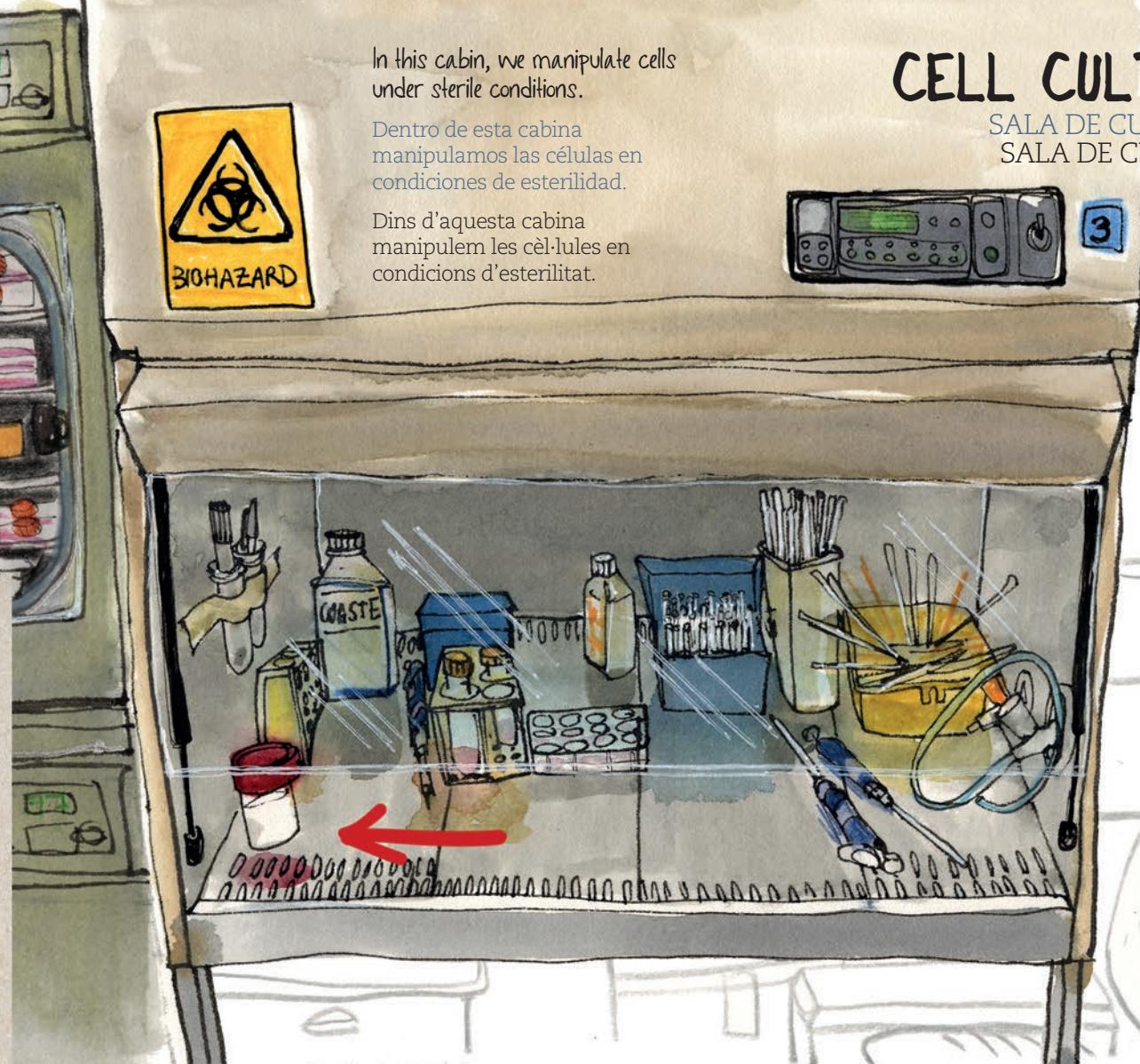


## Incubator

Incubadora  
Incubadora

Cells are very delicate and live in an incubator.

Las células son muy delicadas, viven dentro de la incubadora.  
Les cèl·lules són molt delicades, viuen dins l'incubadora.



In this cabin, we manipulate cells under sterile conditions.

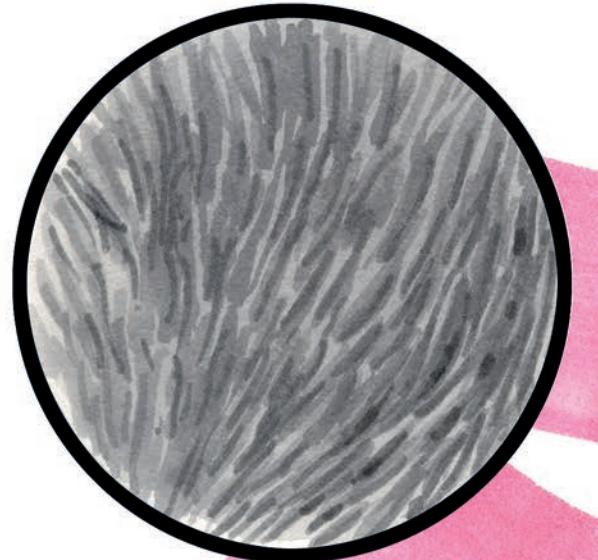
Dentro de esta cabina manipulamos las células en condiciones de esterilidad.

Dins d'aquesta cabina manipulem les cèl·lules en condicions d'esterilitat.

Here we work with viruses, so it is very important to thoroughly clean everything we use to avoid contaminating ourselves or other samples.

Estamos trabajando con virus, es muy importante limpiar bien todo lo que utilizamos para no contaminarnos ni contaminar otras muestras.

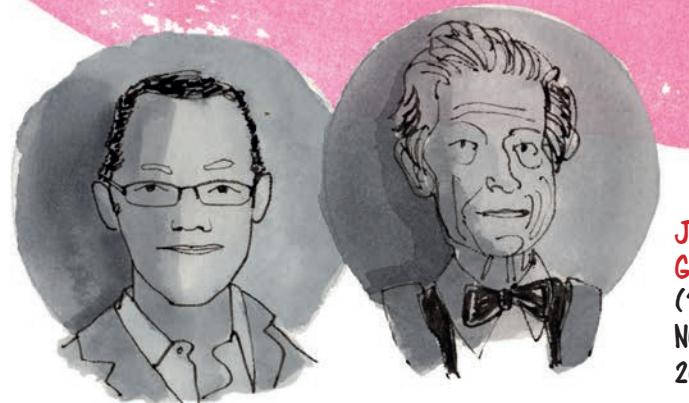
Treballam amb virus, és molt important netejar bé tot el que utilitzem per no contaminar-nos ni contaminar altres mostres.



FIBROBLASTS are skin cells that are easy to obtain. We investigate how to generate beta-cells from fibroblasts following two different methods, either directly or from a stem cell or pluripotent cell stage (iPSC). The advantage of these strategies is that autotransplantation can be done using cells taken from the recipient.

Los FIBROBLASTOS son células de la piel muy fáciles de conseguir. Estamos investigando cómo generar células beta a partir de fibroblastos siguiendo dos caminos alternativos: uno directo y otro más largo pasando por un estadio de célula madre o pluripotente (las iPSC). La ventaja de estas estrategias es que se podrían hacer autotrasplantes con células procedentes del propio paciente.

Els FIBROBLASTS són cèl·lules de la pell molt fàcils d'aconseguir. Estem investigant com generar cèl·lules beta a partir de fibroblasts seguint dos camins alternatius: un de direcťe i un altre de més llarg passant per un estadi de cèl·lula mare o pluripotent (les iPSC). L'avantatge d'aquestes estratēgies és que es podrien fer autotrasplantaments amb cèl·lules provinents del propi pacient.



SHINYA  
AMANAKA  
(1962)  
NOBEL PRIZE  
2012

iPSC  
Induced Pluripotent  
Stem Cells

JOHN BERTRAND  
GURDON  
(1933)  
NOBEL PRIZE  
2012

## OBTAINING BETA-CELLS FROM SKIN CELLS

OBTENCIÓN DE CÉLULAS BETA  
A PARTIR DE CÉLULAS DE LA PIEL  
OBTENCIÓ DE CÈL·LULES BETA  
A PARTIR DE CÈL·LULES DE LA PELL

Direct conversion involves modifying fibroblasts so they express beta-cell genes such as the insulin gene.

En la conversión directa, modificamos los fibroblasts para que expresen genes de célula beta como el de la insulina.

En la conversió directa, modifiquem els fibroblasts perquè expressin gens de cèl·lula beta com el de la insulina.



Indirect conversion involves two steps: first, we convert the fibroblasts into pluripotent stem cells (iPSC); next, we "guide" these iPSC towards becoming beta-cells. It is a longer and more laborious process than direct conversion, but it enables us to better imitate the normal beta-cell formation process.

En la conversión indirecta, seguimos dos pasos. Primero convertimos los fibroblastos en células pluripotentes que llamamos iPSC. Despues, "guiamos" estas iPSC hacia células beta. Es un proceso más largo y laborioso que la conversión directa pero imitamos mejor el proceso normal de formación de las células beta.

En la conversió indirecta, seguim dos passos. Primer convertim els fibroblasts en cèl·lules pluripotents que anomenem iPSC. Després, "guiem" aquestes iPSC cap a cèl·lules beta. És un procés més llarg i laboriós que la conversió directa però imitem millor el procés normal de formació de les cèl·lules beta.



Within the framework of a La Marató de TV3 project (2011: Regeneration and transplantation of organs and tissues), we use modified viruses to introduce genes in the fibroblasts that express the desired proteins. These viruses also carry a gene that codes for a fluorescent protein, which will allow us to see the infected cells in red when under the microscope.

En el marco de un proyecto de La Marató de TV3 (2011: Regeneración y trasplante de órganos y tejidos), utilizamos virus modificados para introducir genes que expresan proteínas que nos interesan en los fibroblastos. Estos virus también transportan un gen que codifica una proteína fluorescente que nos permitirá ver de color rojo las células infectadas en el microscopio.

Dins el marc d'un projecte de La Marató de TV3 (2011: Regeneració i trasplantament d'òrgans i teixits), utilitzem virus modificats per introduir gens que expressen proteïnes que ens interessen dins els fibroblasts. Aquests virus també transporten un gen que codifica una proteïna fluorescent que ens permetrà veure de color vermell les cèl·lules infectades al microscopi.

After a few days, the cells begin to produce insulin. However, they are still not full-fledged beta-cells because they still express genes that do not serve our purpose. We are halfway between fibroblasts and beta-cells...

Tras unos días las células empiezan a fabricar insulina. Pero no son células beta del todo porque aún expresan genes que no nos interesan. Estamos a medio camino entre un fibroblasto y una célula beta...

Després d'uns dies les cèl·lules comencen a fabricar insulina. Però no són cèl·lules beta del tot perquè encara expressen gens que no ens interessen. Som a mig camí entre un fibroblast i una cèl·lula beta...



# Citizen workshop

TALLER CIUDADANO / TALLER CIUTADÀ

On November 7, 2015, IDIBAPS hosted the workshop *Sketching Diabetes*, to raise public awareness of diabetes research through drawing. Forty-five participants, some with diabetes, were greeted by Ramon Gomis, IDIBAPS Director, and by Montserrat Soley, President of the Associació de Diabètics de Catalunya. Accompanied by seven diabetes researchers from IDIBAPS and CIBERDEM and by three professional sketching instructors from Drawing on Location, they then spent the morning visiting the institute's research facilities. The group learned first-hand about the groundbreaking studies in diabetes that are currently being conducted there, in both basic and clinical research. Their sketches reflect the lines of research explored during the workshop: epigenetics or the environmental impact on risk genes; cellular reprogramming for obtaining beta-cells—insulin producers—for transplantation; development of vaccines; protection of cells from aggressors in the environment; inflammation in endothelial cells and vascular complications; and healthy lifestyles for preventing and controlling diabetes. Everyone was sketching!

El 7 de noviembre de 2015, el IDIBAPS acogió el taller *Sketching Diabetes* para concienciar sobre la investigación en diabetes a través del dibujo. Cuarenta y cinco participantes, algunos con esta enfermedad, fueron recibidos por Ramon Gomis, director del IDIBAPS, y por Montserrat Soley, presidenta de la Asociación de Diabéticos de Catalunya. Acompañados por siete investigadores en diabetes del IDIBAPS y el CIBERDEM y tres instructores de sketching profesional de Drawing on Location, dedicaron la mañana a visitar las instalaciones del instituto de investigación. Aquí el grupo conoció de primera mano los revolucionarios estudios en diabetes que se están llevando a cabo, tanto en investigación básica como clínica. Sus dibujos reflejan las líneas de investigación que se abordaron durante el taller: epigenética o el impacto medioambiental sobre genes de riesgo; la reprogramación celular para obtener células beta —productoras de insulina— para trasplantes; el desarrollo de vacunas; la protección de las células contra los agresores en el ambiente; la inflamación de las células endoteliales y complicaciones vasculares; y estilos de vida saludables para prevenir y controlar la diabetes. ¡Todo el mundo dibujaba!

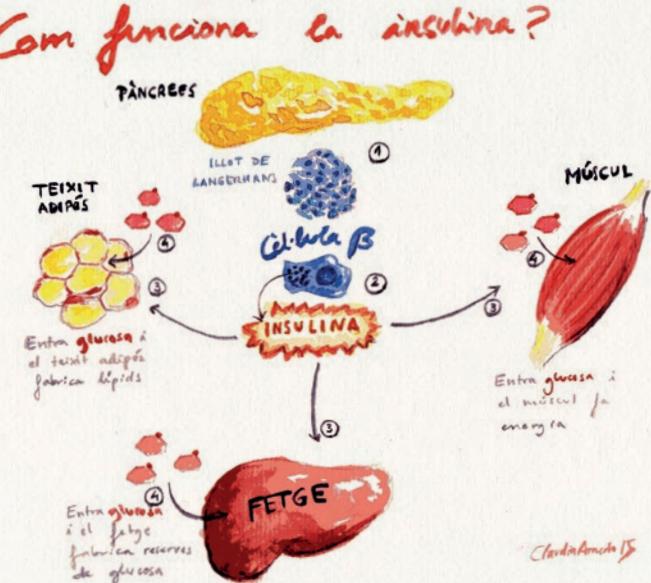
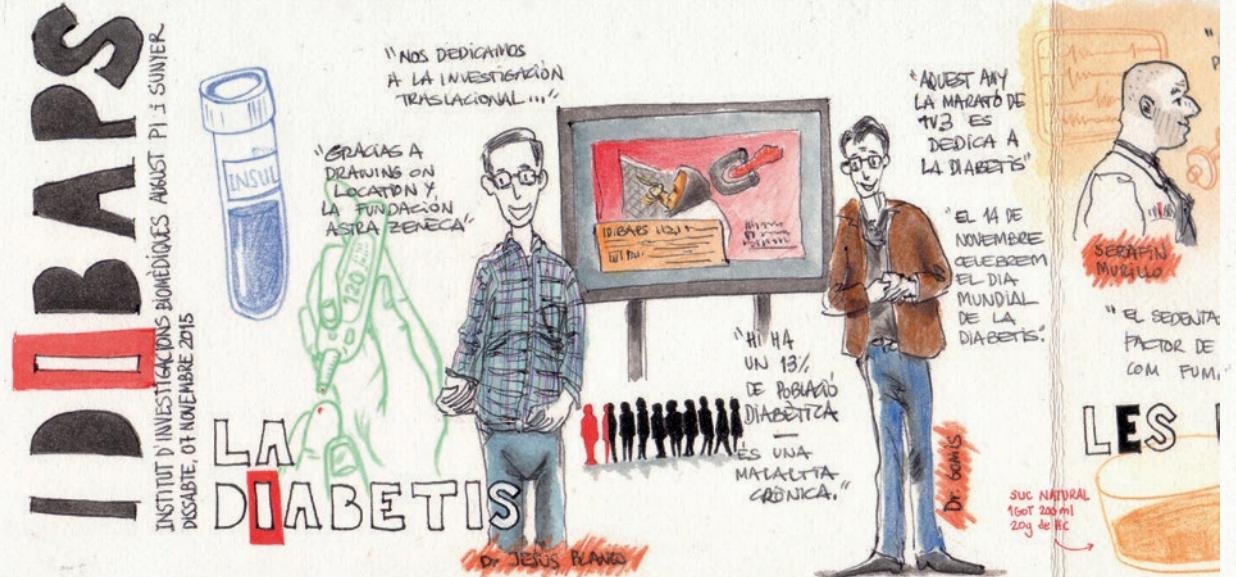
El 7 de novembre de 2015, l'IDIBAPS va acollir el taller *Sketching Diabetes* per concienciar sobre la recerca en diabetis a través del dibuix. Quaranta-cinc participants, alguns amb aquesta malaltia, van ser rebuts per Ramon Gomis, director de l'IDIBAPS, i per Montserrat Soley, presidenta de l'Associació de Diabètics de Catalunya. Acompanyats per set investigadors en diabetis de l'IDIBAPS i el CIBERDEM i tres instructors d'sketching professional de Drawing on Location, van dedicar el matí a visitar les instal·lacions de l'institut de recerca. Aquí el grup va conèixer de primera mà els revolucionaris estudis en diabetis que s'hi estan duent a terme, tant en recerca bàsica com clínica. Els seus dibuixos reflecteixen les línies de recerca que es van tractar durant el taller: epigenètica o l'impacte mediambiental sobre gens de risc; la reprogramació cel·lular per obtenir cèl·lules beta —productores d'insulina— per a transplantaments; el desenvolupament de vacunes; la protecció de les cèl·lules dels agressors en l'ambient; la inflamació de cèl·lules endotelials i complicacions vasculars; i estils de vida saludables per prevenir i controlar la diabetis. Tothom dibuixava!

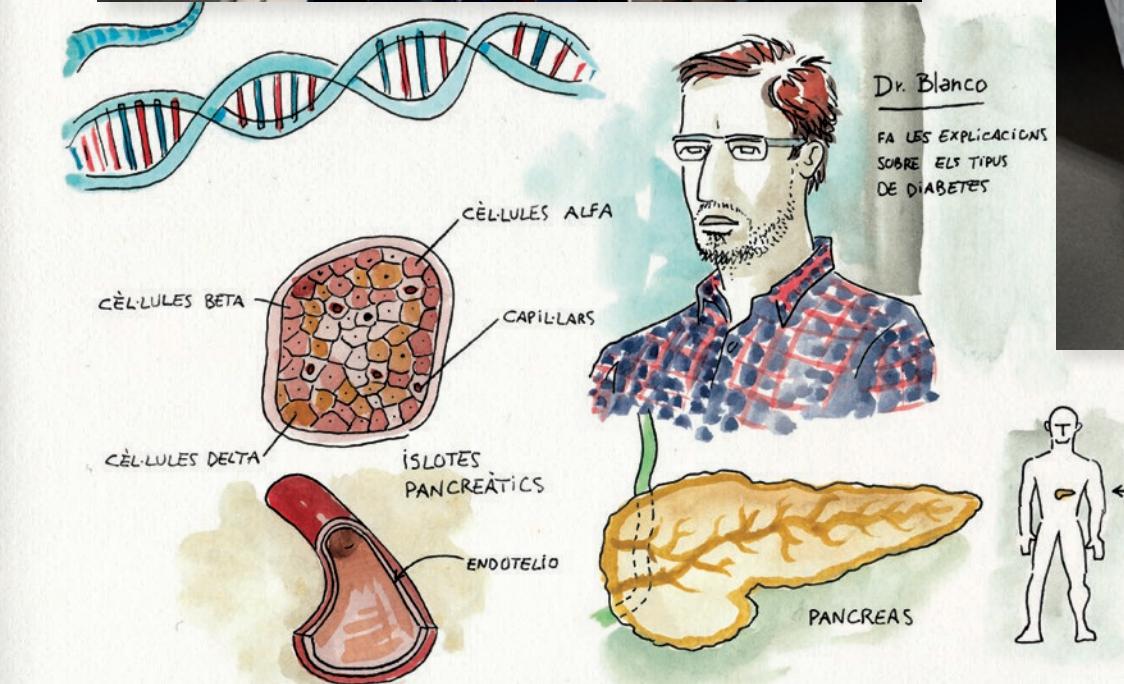


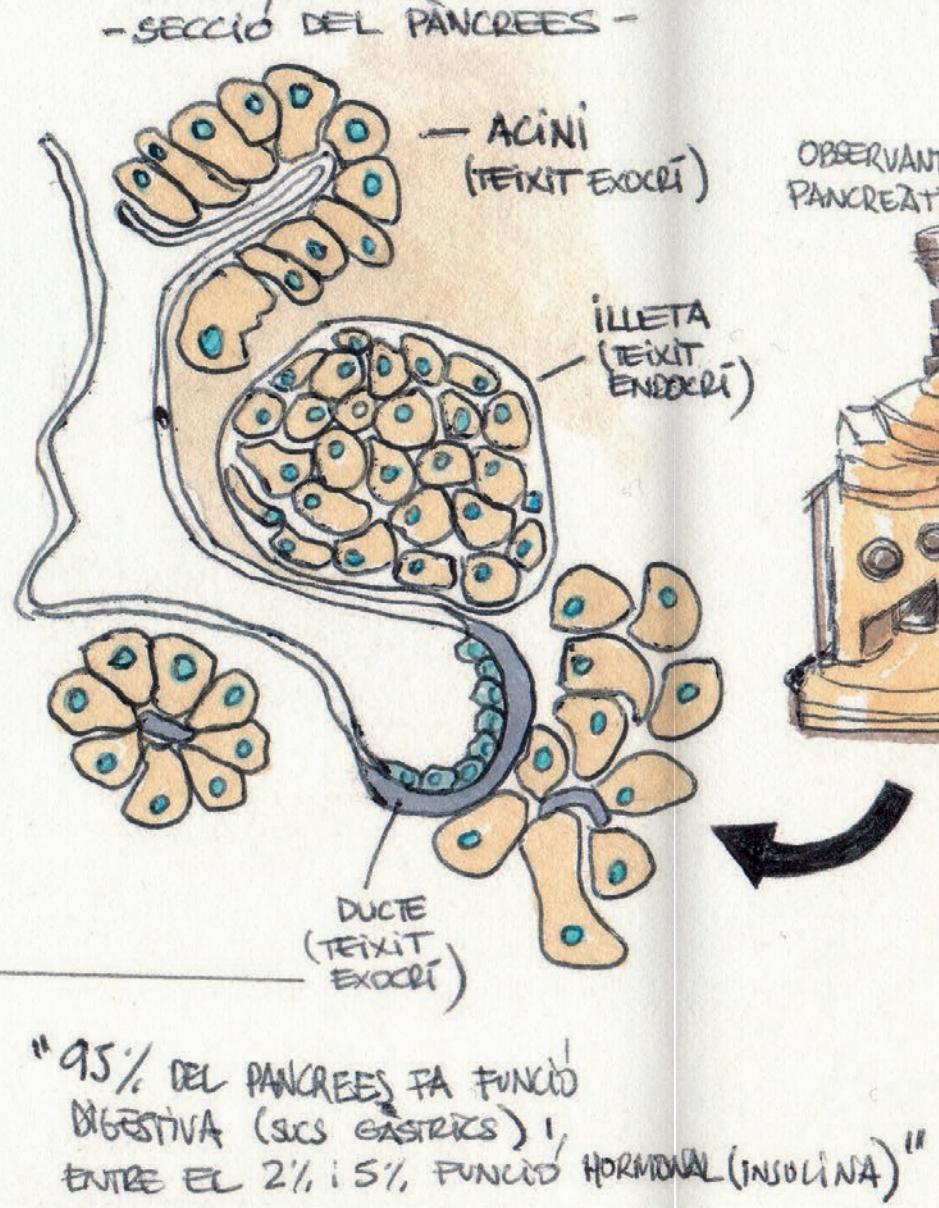
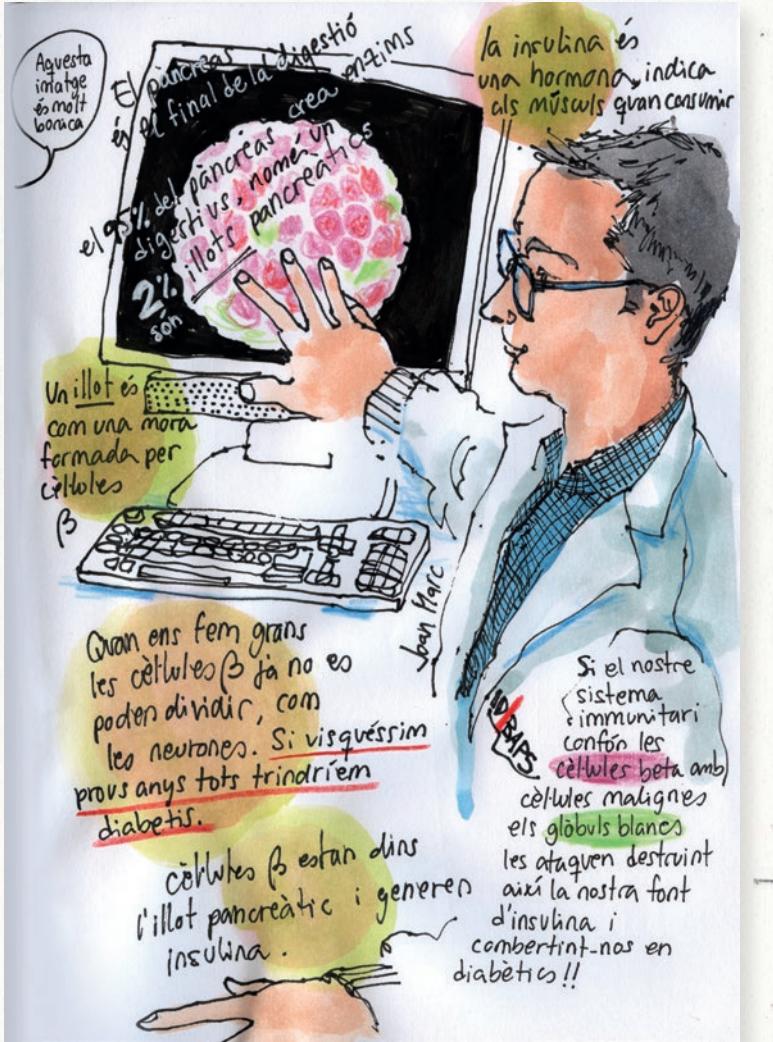


diabetes  
07/11/2015

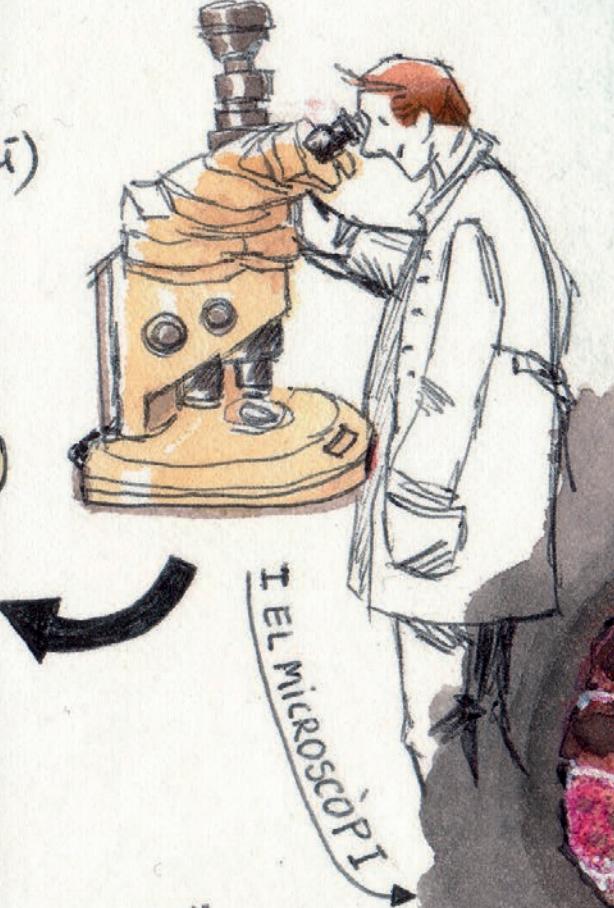
IDIBAPS<sup>’</sup>  
Sketching







OBSERVANT ILLOTS PANCREATICS AMB LA LUPA



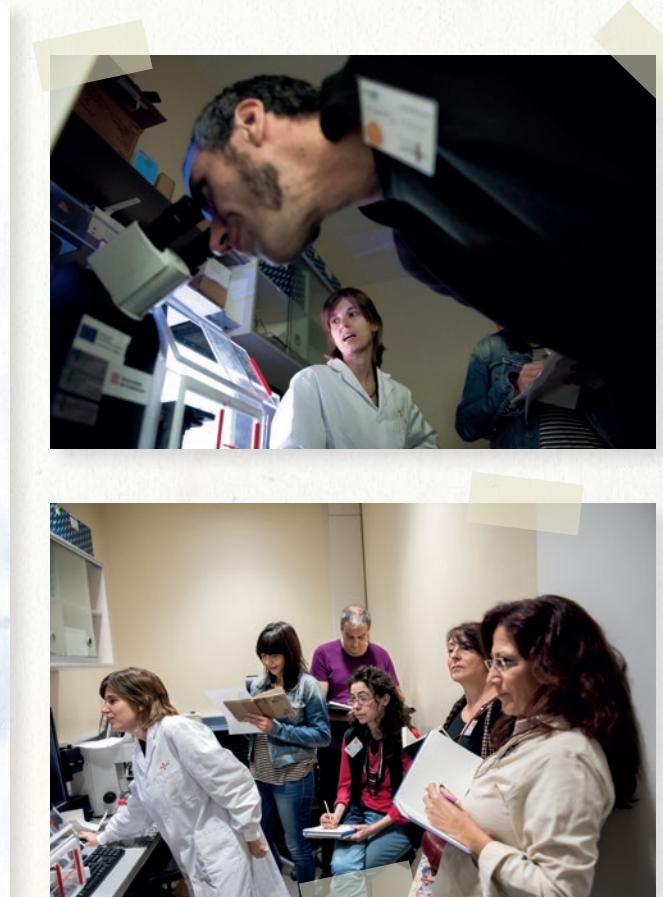
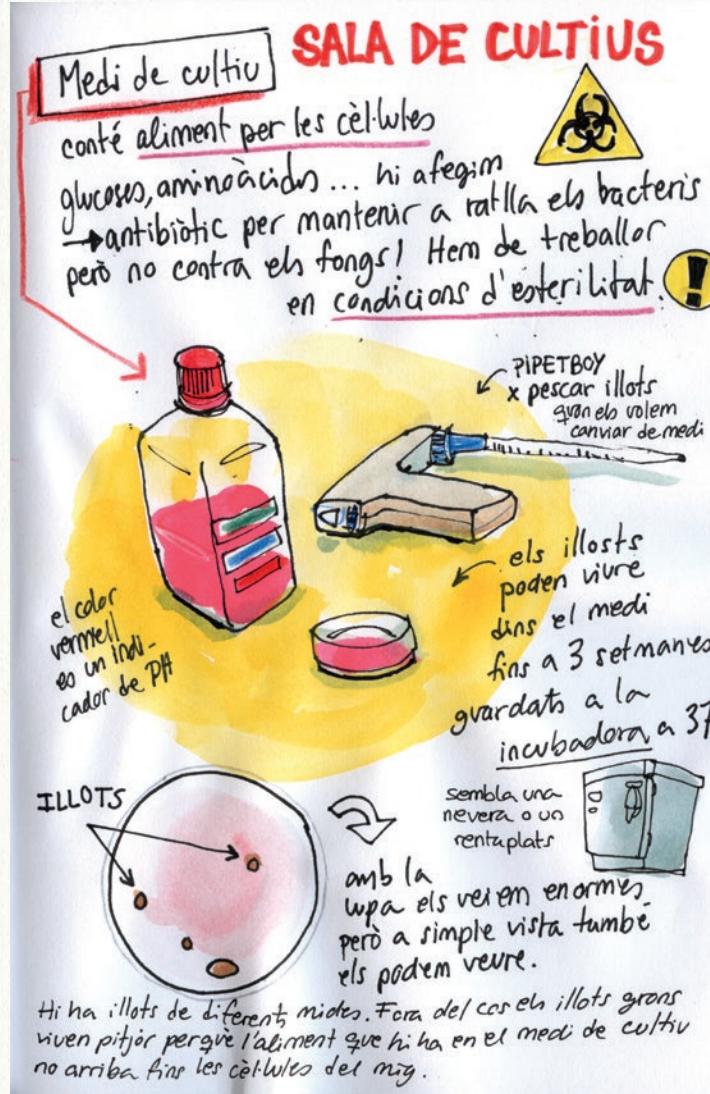
# EL LABORATORI

"LA INSULINA ÉS UNA HORMONA QUE ES FABRICA AL PÀNCREES AMB LES CÈL·LULES BETA DE L'ILLOT PANCREÀTIC."

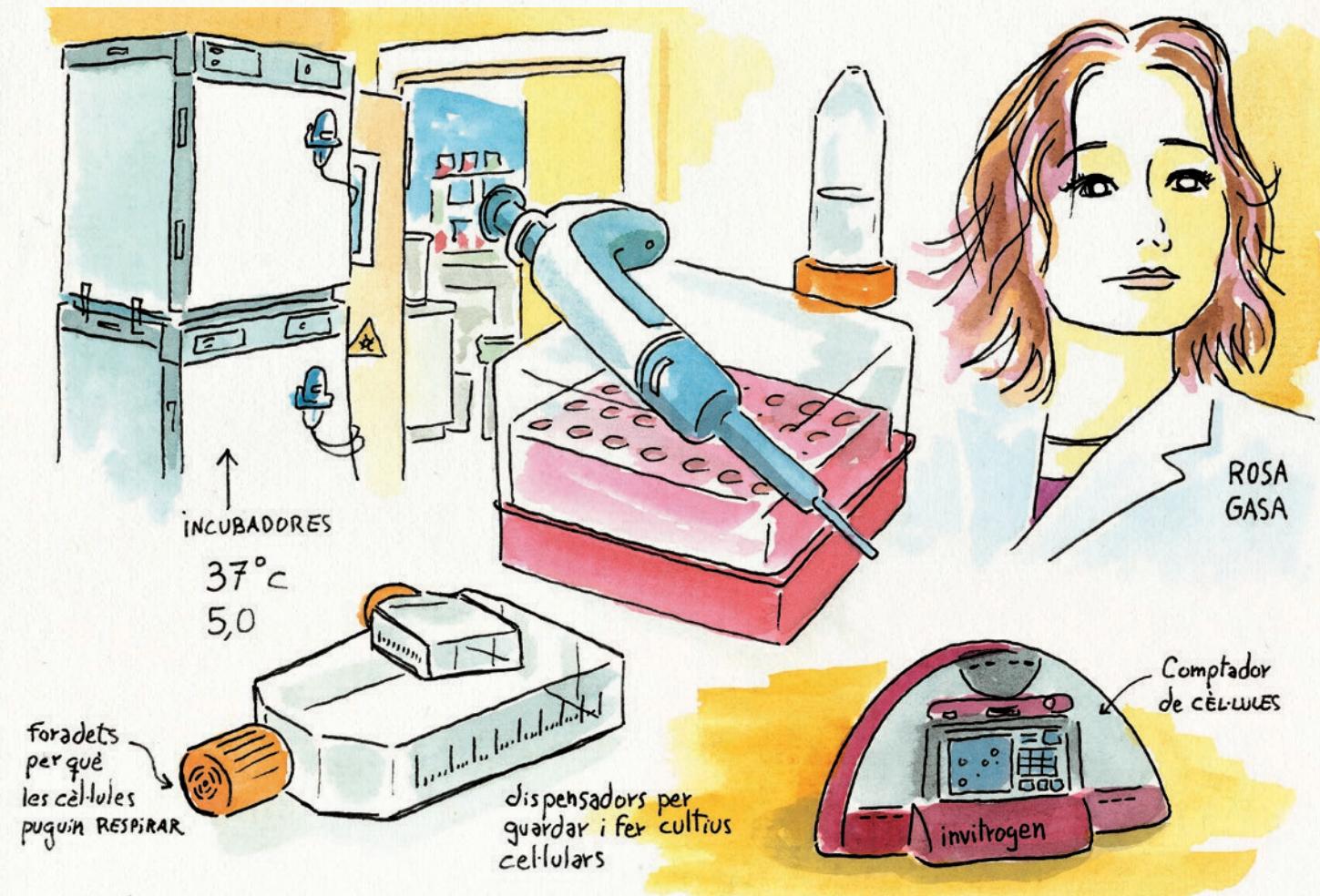
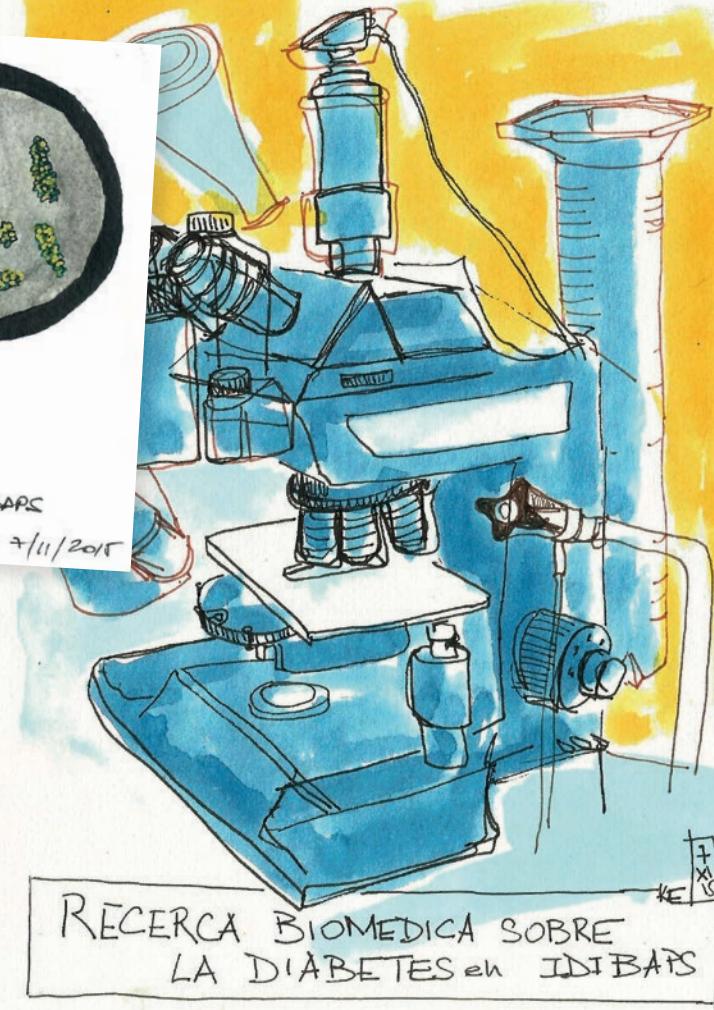
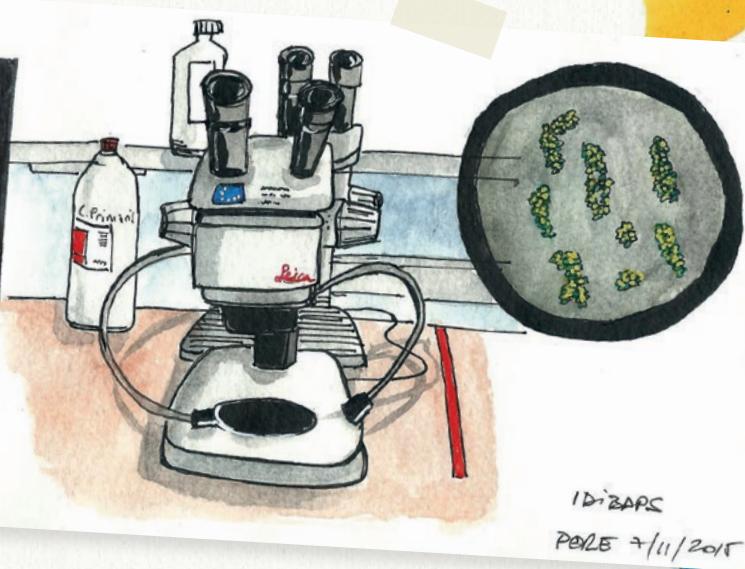


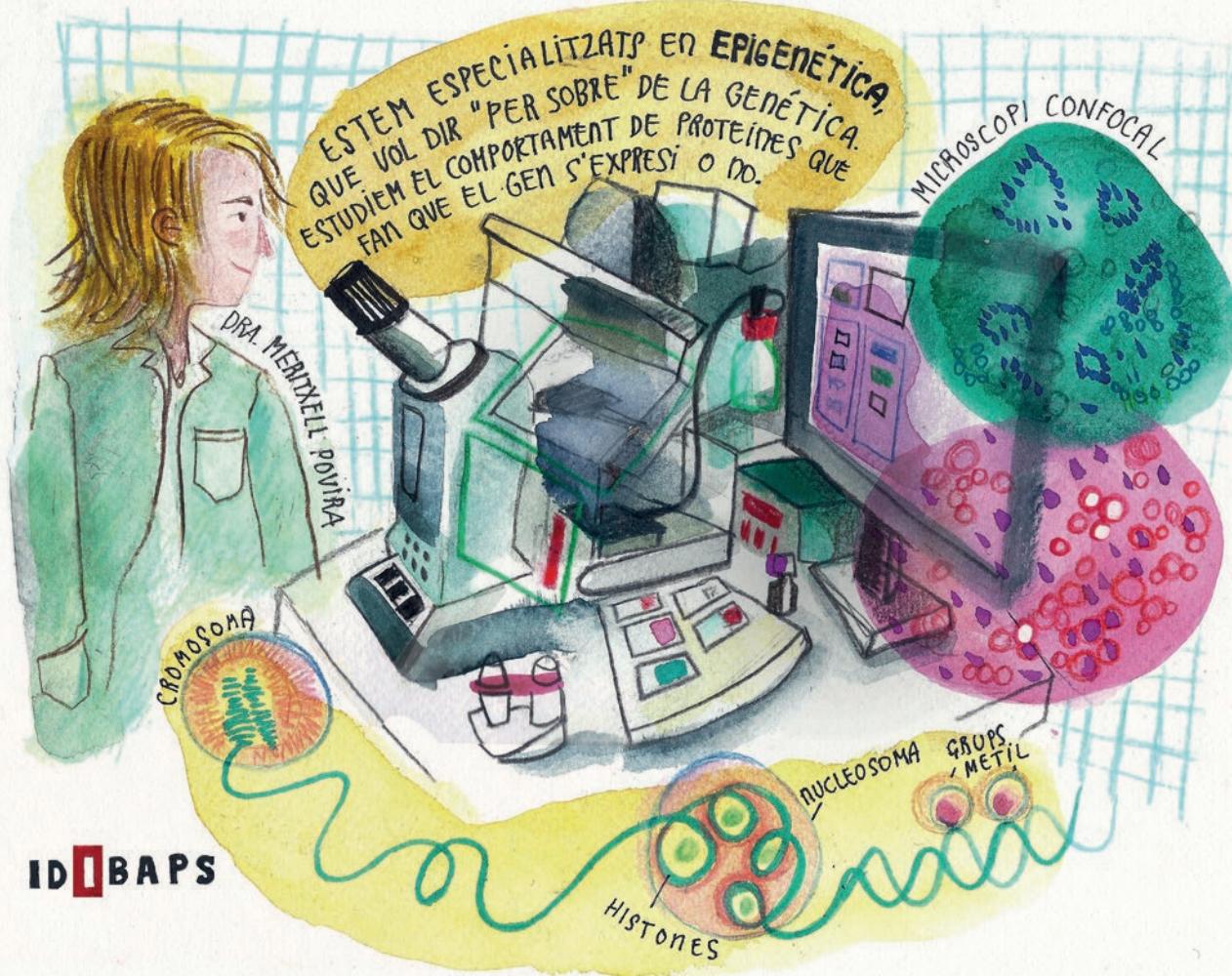


Mostra  
pancr  
embrion  
(gestaci  
dia 1



IDI BAPS



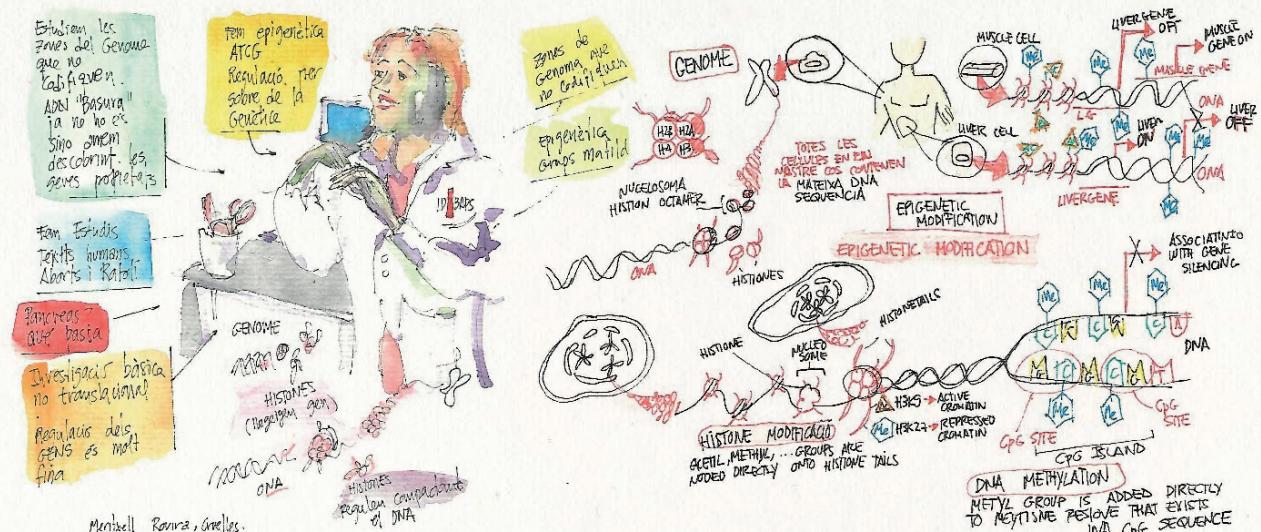


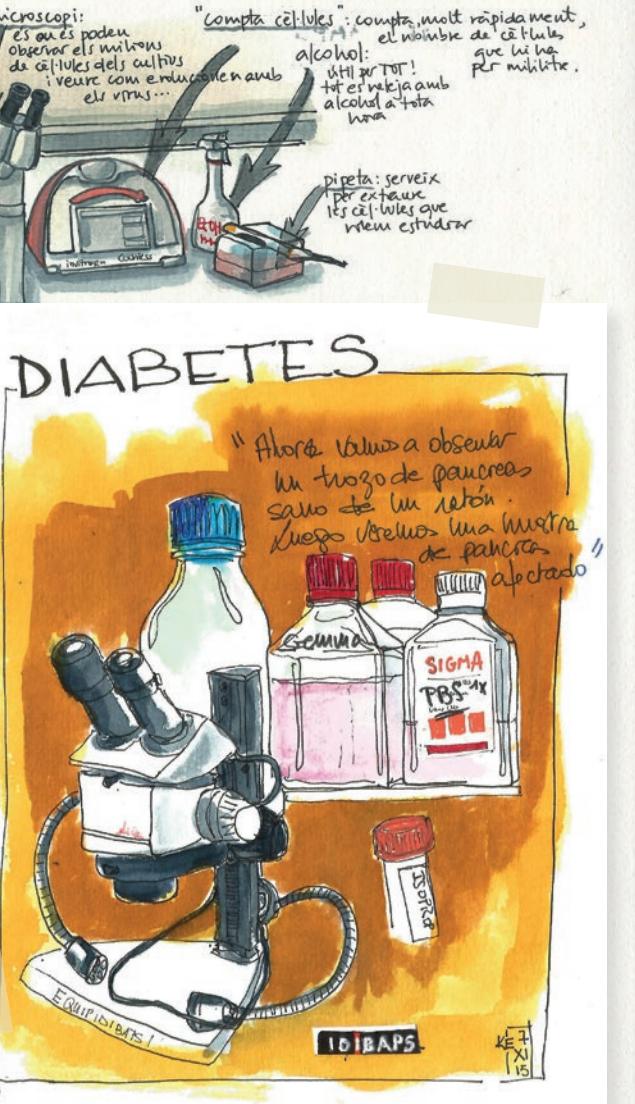
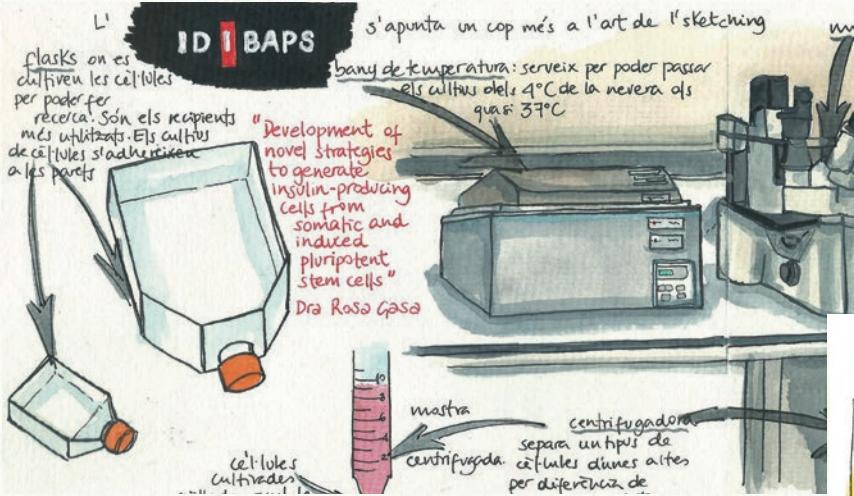
# EPI GEN ÉTICS

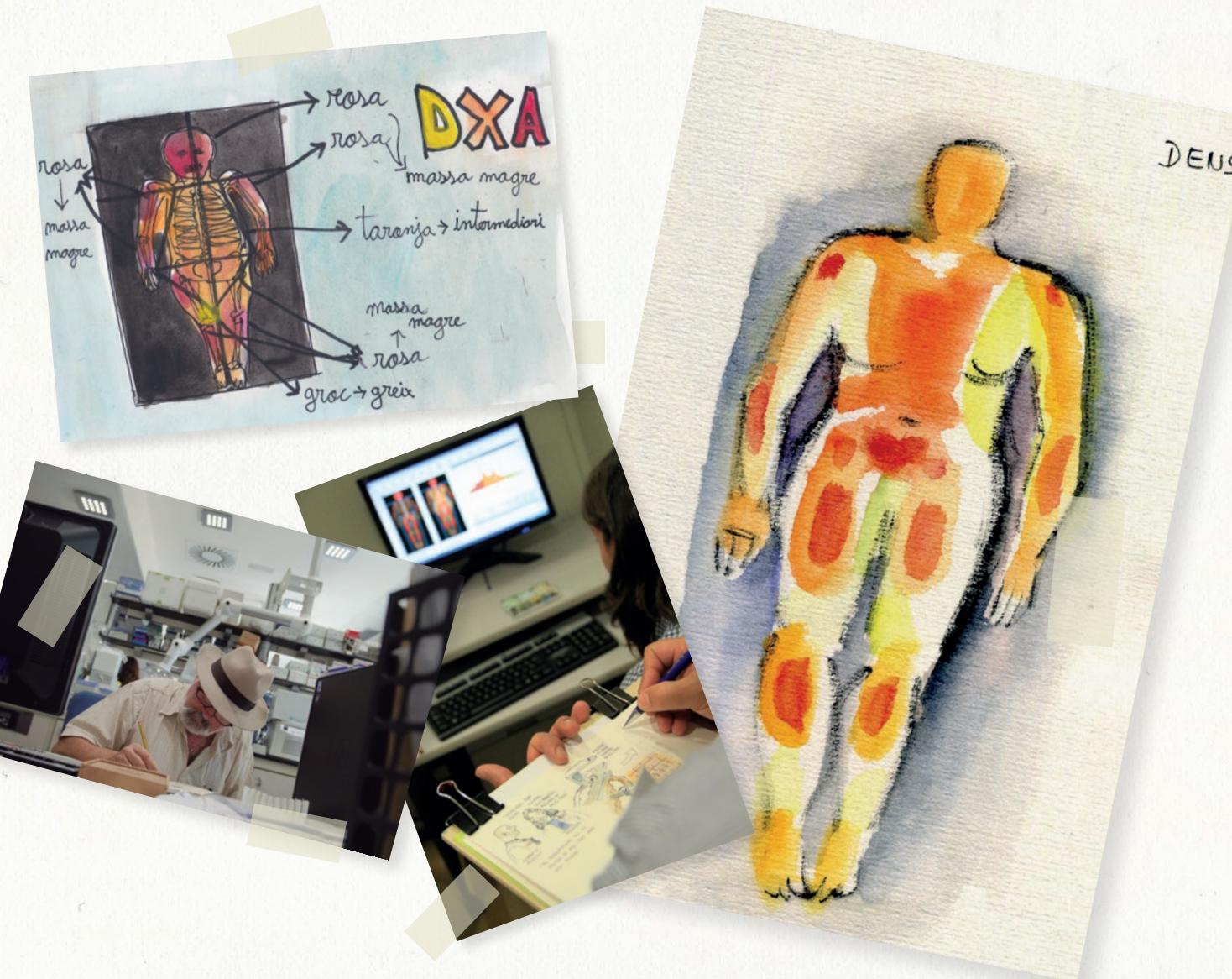
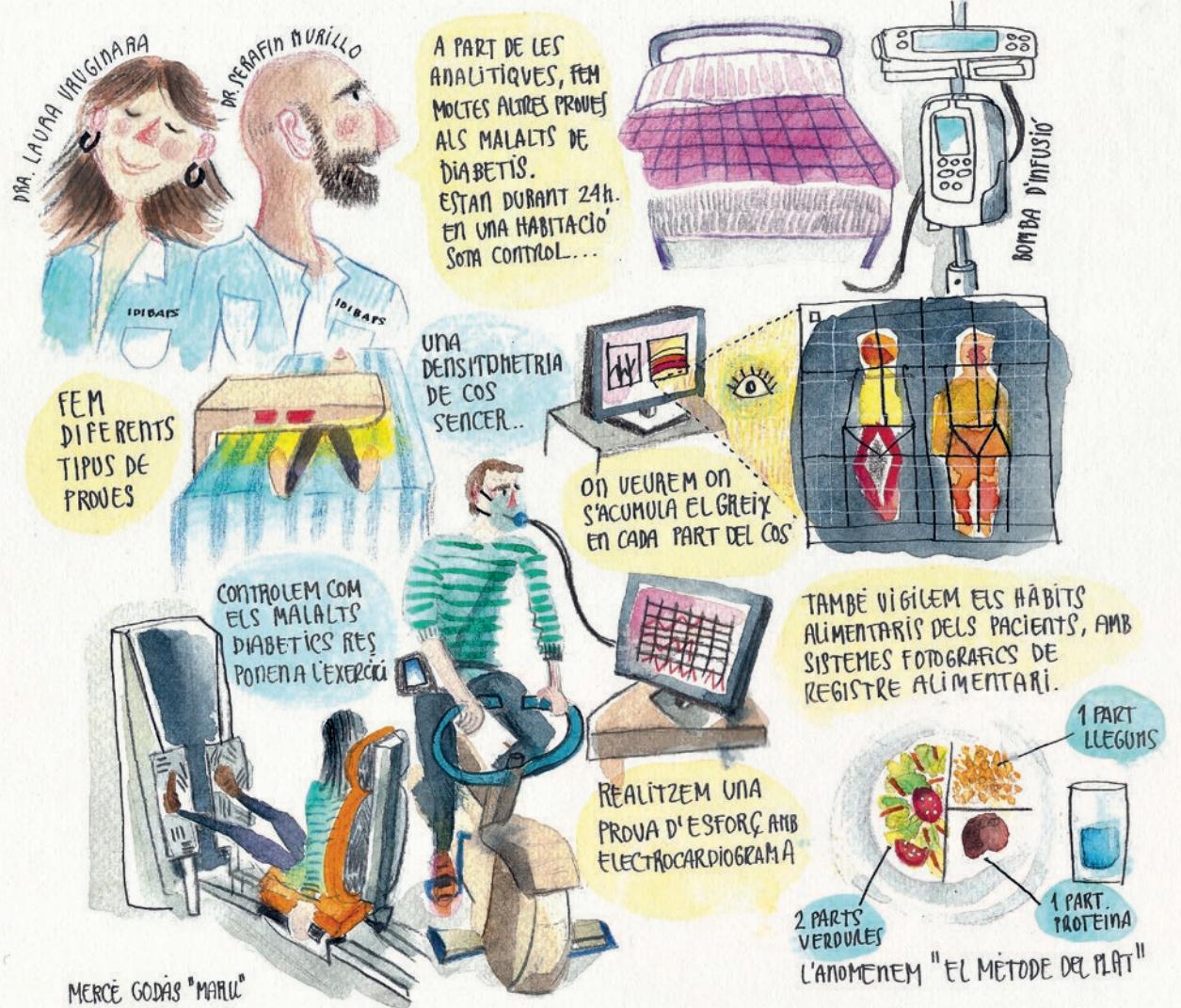
# ATCG

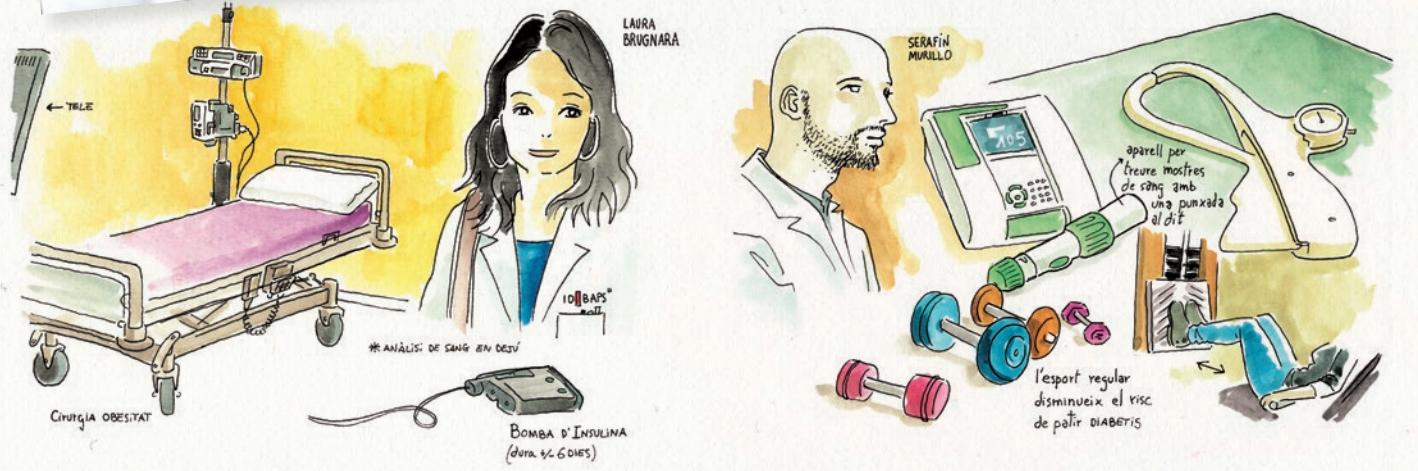
MERITXELL  
ROVIRA I  
GRUELLES

Mfn2 7/11/15









## SKETCHING MATERIAL

MATERIAL DE DIBUJO  
MATERIAL DE DIBUÏX



## RESEARCH MATERIAL

MATERIAL DE INVESTIGACIÓN  
MATERIAL DE RECERCA



# The project

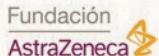
EL PROYECTO / EL PROJECTE



The Sketching Diabetes project is an initiative of IDIBAPS and the AstraZeneca Innovation in Diabetes Chair, in collaboration with Zahorí de Ideas-Drawing on Location, the Associació de Diabètics de Catalunya and CIBERDEM. It seeks to create public awareness, through drawing, of the importance of research and innovation in treating and preventing diabetes and its complications. A citizen workshop (November 7, 2015), a four-week exhibit of the drawings inaugurated at the Centre Cívic Urgell on World Diabetes Day (November 14) and presented as part of Science Week 2015, and the book you are holding, are the result.

El proyecto Sketching Diabetes es una iniciativa del IDIBAPS y la Cátedra AstraZeneca de Innovación en Diabetes, en colaboración con Zahorí de Ideas-Drawing on Location, la Associació de Diabètics de Catalunya y el CIBERDEM. Su objetivo es crear concienciación pública, a través del dibujo, sobre la importancia de la investigación y la innovación en el tratamiento y prevención de la diabetes y sus complicaciones. Un taller ciudadano (7 de noviembre de 2015), la inauguración de una exposición de cuatro semanas con los dibujos en el Centre Cívic Urgell el Día Mundial de la Diabetes (14 de noviembre) y presentada como parte de la Semana de la Ciencia 2015 y el libro que tenéis ahora en las manos son el resultado de todo ello.

El projecte Sketching Diabetis és una iniciativa de l'IDIBAPS i la Càtedra AstraZeneca d'Innovació en Diabetis, en col·laboració amb Zahorí de Ideas-Drawing on Location, l'Associació de Diabètics de Catalunya i el CIBERDEM. El seu objectiu és crear conscienciació pública, a través del dibuix, sobre la importància de la recerca i la innovació en el tractament i prevenció de la diabetis i les seves complicacions. Un taller ciutadà (7 de novembre de 2015), la inauguració d'una exposició de quatre setmanes amb els dibuixos al Centre Cívic Urgell el Dia Mundial de la Diabetis (14 de novembre) i presentada com a part de la Setmana de la Ciència 2015 i el llibre que teniu a les mans en són el resultat.



# Acknowledgments

AGRADECIMIENTOS / AGRAÏMENTS

IDIBAPS DIABETES RESEARCHERS  
INVESTIGADORES DIABETES IDIBAPS  
INVESTIGADORS DIABETIS IDIBAPS

Meritxell Rovira, Jorge Ferrer, Jesús Blanco, César Fandos, Pau Serra, Pere Santamaría, Serafín Murillo, Laura Brugnara, Joan-Marc Servitja, Anna Novials, Rosa Gasa, Ramon Gomis, Valeria De Nigris, Antonio Cerielo

IDIBAPS MANAGEMENT AND RESEARCH SUPPORT  
GESTIÓN Y APOYO A LA INVESTIGACIÓN IDIBAPS  
GESTIÓ I SUPORT A LA RECERCA IDIBAPS

Kimberly Katte —Project Manager  
Laura González —Managing Director's Assistant  
Sandra Piquer, Marta Julià —Lab Managers  
Anna Bosch —Biobank Core Facility  
Gemma Pascual —International Unit  
Ana Casadó, Catalina Marés —Communication

SPECIAL ACKNOWLEDGMENTS TO  
AGRADECIMIENTOS ESPECIALES PARA  
AGRAÏMENTS ESPECIALS PER A

Carmen González —Fundación AstraZeneca  
Mireia Trius, Marta Lorés, Judit Parés —Zahorí de Ideas-Drawing on Location

Alejandro Santos, David Prados—Sketchers  
Raimond Serrahima —Claroscuro SA  
Amanda Gómez, Pep Feliu, Guillem Trius —Malvo Films

Esther Amice, Mireia Batlle and the whole team of the Centre Cívic Urgell  
Montserrat Soley, Octavi Sánchez and the whole team of the Associació de Diabètics de Catalunya  
The curious citizens who came to sketch at IDIBAPS on November 7, 2015



Here ends the experience of the  
SKETCHING DIABETES project held  
at the Institut d'Investigacions  
Biomèdiques August Pi i Sunyer,  
in the Eixample in Barcelona.

Work on this book began  
in January and was  
completed  
in early  
April  
2016.



Fundación  
AstraZeneca

IDIBAPS<sup>R</sup>

Sketch  
GUIDES Z