



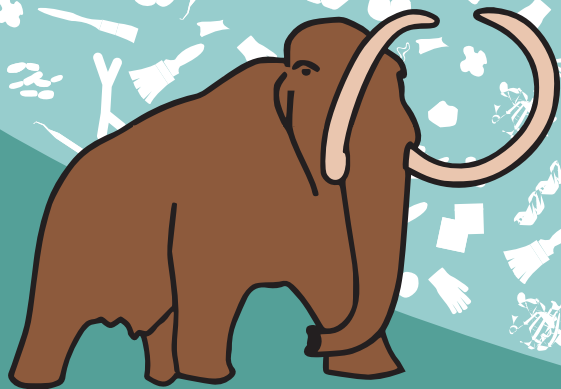
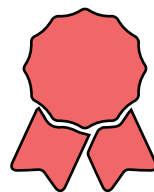
# Pakikipagsapalaran sa

# ARKEOLOHIYA

Ang aklat na ito ay  
pagmamay-ari ni:

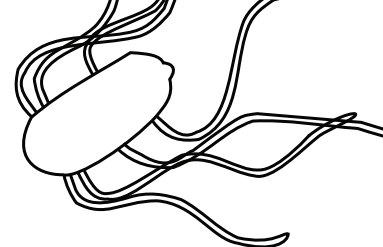
Pangalan

Nagsasanay bilang  
Arkeologo



Isang coloring book mula sa  
Max Planck Institute para sa  
Ebolusyonaryong Aghamtao



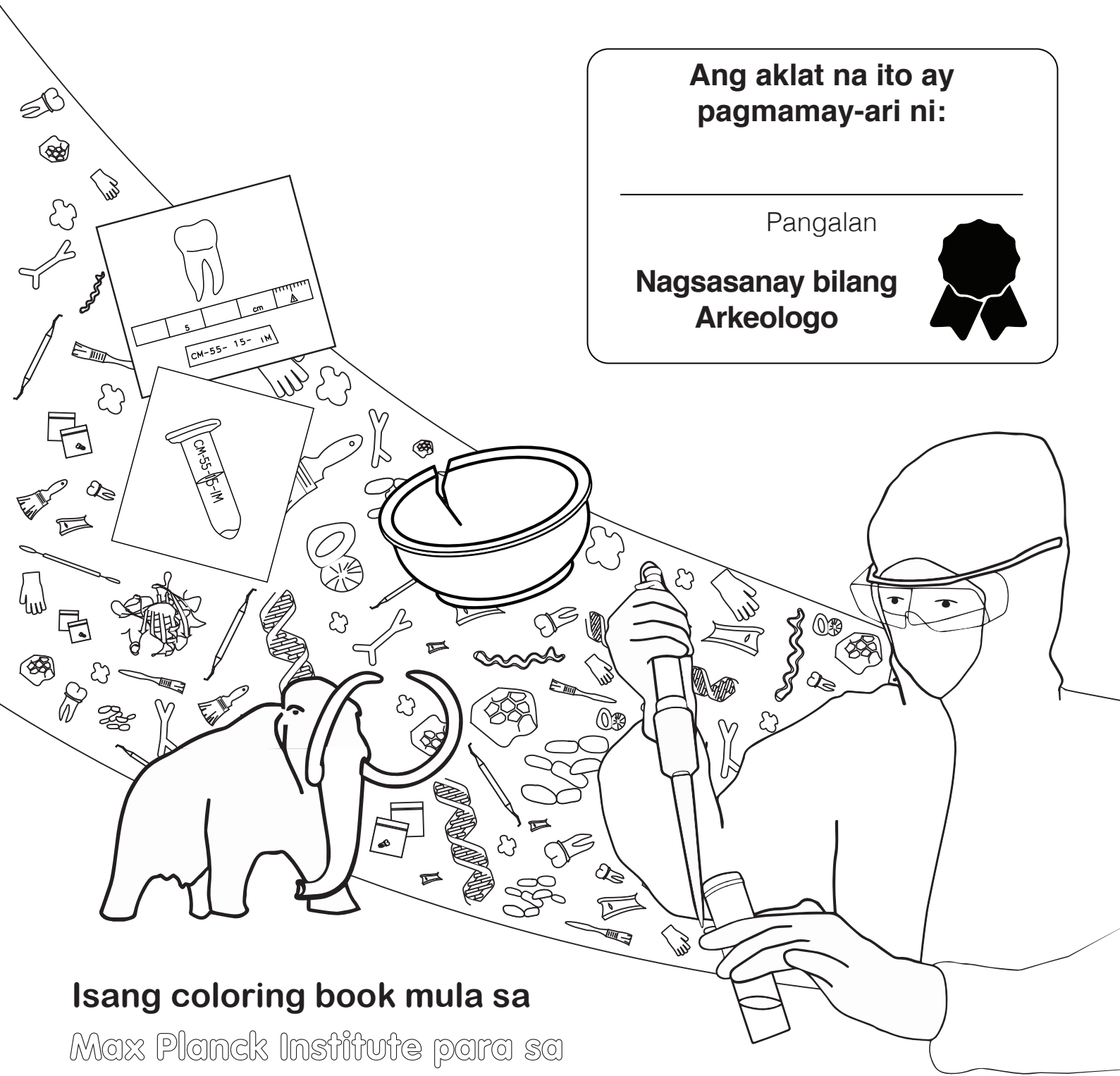


# Pakikipagsapalaran sa **ARKEOLOHIYA**

Ang aklat na ito ay  
pagmamay-ari ni:

Pangalan

Nagsasanay bilang  
Arkeologo



Isang coloring book mula sa  
Max Planck Institute para sa  
Ebolusyonaryong Aghamtao



**Tagapaglathala:** Max Planck Institute para sa Ebolusyonyong Aghamtao

**Patnugot:** Christina Warinner

**Pangalawang Patnugot:** Jessica Hendy

**Mga nag-ambag:**

Zandra Fagernäs

Jessica Hendy

Allison Mann

Åshild Vågene

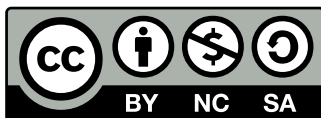
Ke Wang

Christina Warinner

**Isinalin sa Tagalog ni:**

Jae Rodriguez

Ang coloring book na ito ay nilikha bilang bahagi ng isang kurso sa siyentipikong pagguhit.



Attribution-NonCommercial-ShareAlike  
CC BY-NC-SA

DOI: 10.17617/2.3387279  
2022



# SIINO KAMI

Ang mga arkeologo ay mga mananaliksik na gumagamit ng mga siyentipiko at makabagong pamamaraan upang bigyang kasagutan ang mga tanong ukol sa nakaraan ng tao.



Dulos

## Sa field...

Malapit na nakikipagtulungan ang mga siyentipiko sa mga arkeologo na nasa field sa paghuhukay at pagkalam ng mga sample upang mas malalim na mapag-aralan ang mga ito sa laboratoryo.

Ilan sa kanilang mga gawain ay ang pagkuha ng sample sa mga libingan, pagkalap ng latak mula sa sinaunang palayok, pagtukoy sa mga buto ng hayop sa mga sinaunang tumpok ng basura, o pagsala ng mga deposito upang makahanap ng mga fossil ng halaman.

## Sa laboratoryo...

Dapat gawin ng mga siyentipiko ang pagsusuri ng sinaunang DNA sa loob ng malinis na silid (tinaguriang “cleanroom”) at suot ang mga angkop na pananamit, gloves, at bota upang maiwasan ang kontaminasyon mula sa makabagong DNA sa sinaunang sample.

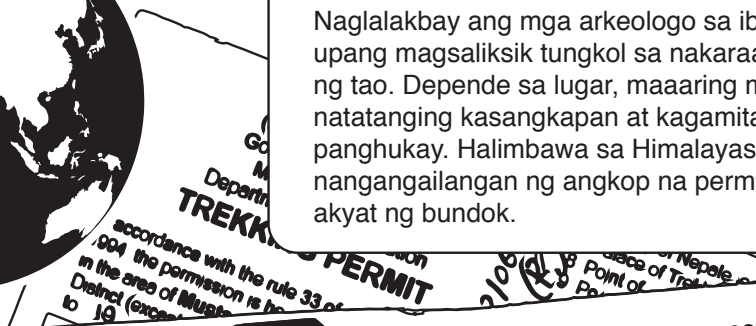
Gumagamit ang mga siyentipiko ng iba’t ibang instrumento at kagamitan upang pag-aralan ang mga sinaunang sample.



Pipettor

# PAGHUHUKAY SA FIELD

Naglalakbay ang mga arkeologo sa iba't ibang panig ng daigdig upang magsaliksik tungkol sa nakaraan at sinaunang kasaysayan ng tao. Depende sa lugar, maaaring mangailangan ng mga natatanging kasangkapan at kagamitan bukod pa sa mga gamit panghukay. Halimbawa sa Himalayas, ang mga arkeologo ay nangangailangan ng angkop na permiso at kagamitan sa pag-akyat ng bundok.



**NATIONAL TRUST FOR NATURE CONSERVATION**  
**Entry Permit (ACAMCA/GCA)**  
Schedule - 2 (Relating to Sub-Rule (1) of Rule 19)

Receipt No. **0281630**

Entry Permit No. \_\_\_\_\_

Full Name: \_\_\_\_\_

Date of Birth: \_\_\_\_\_

Passport No. \_\_\_\_\_

Nationality: \_\_\_\_\_

Purpose of Visit: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Entry Permit Issuing Authority: \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

Full Name: \_\_\_\_\_

Designation: \_\_\_\_\_

**NATIONAL TRUST FOR NATURE CONSERVATION**  
**NTNC-ACAF**  
**ENTRY FEE RECEIPT**

Ticket No. **0281630**

Date: \_\_\_\_\_

Nationality: \_\_\_\_\_

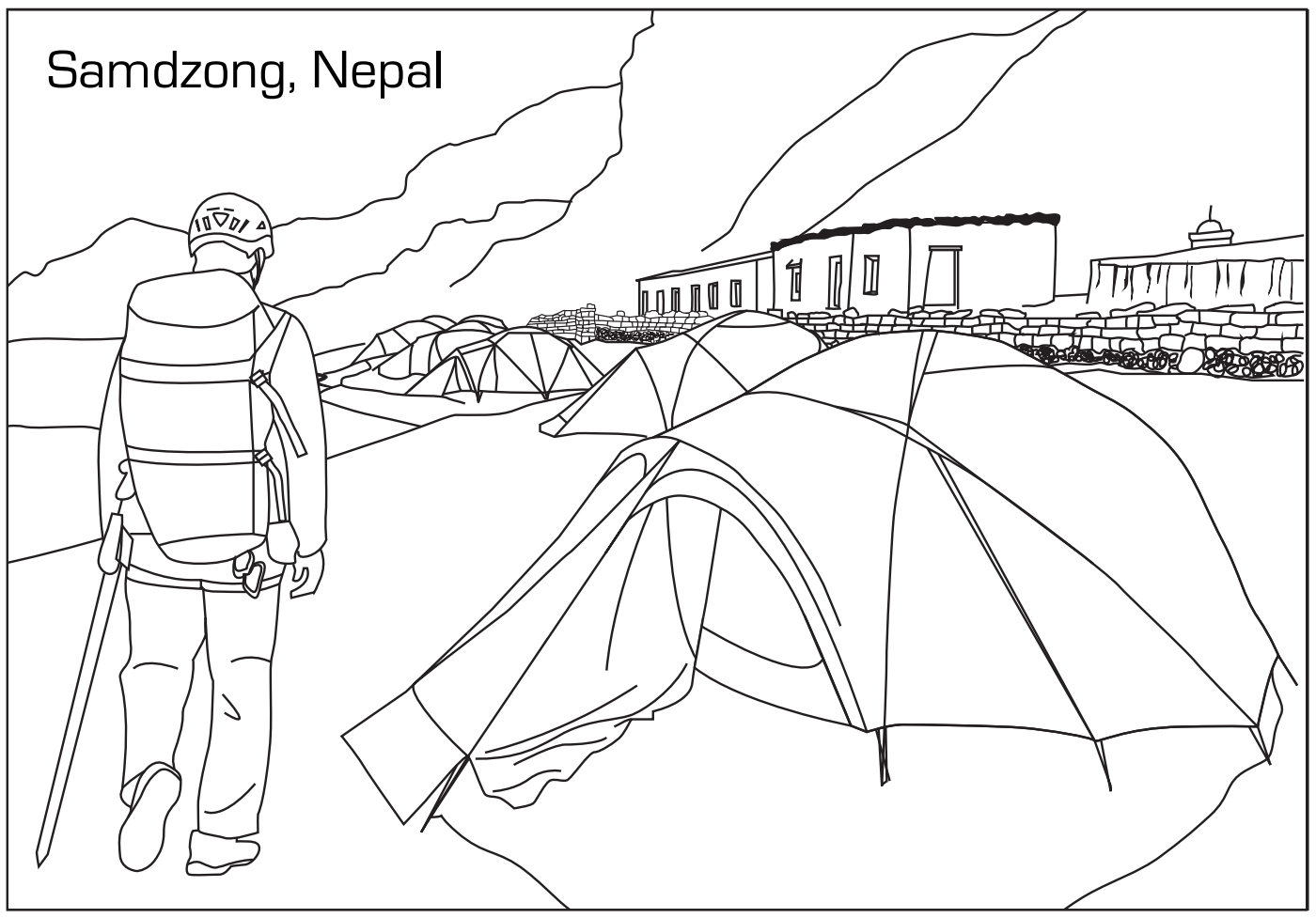
Agency Name: **SHERPA SHAIKUN-LA**

Authorized Signatory: \_\_\_\_\_

**TOURIST COPY**

gration Officer  
da No

## Samdzong, Nepal





## Calculus ng ngipin

Kilala rin bilang tartar, ang calculus ng ngipin ang natatanging bahagi ng iyong katawan na nagiging fossil habang ika'y nabubuhay pa. Naiipon dito ang mga pagkain at bakteryang, at maaari itong suriin upang isalarawan ang kalusugan at mga kinain ng isang tao.

## Mga Buto at Ngipin

Naglalaman ang mga buto at ngipin ng mga piraso ng DNA na maaaring suriin upang bakasin ang paglalagbay ng mga sinaunang tao. Sa pamamagitan nito maaari ring malaman ang mga katangian, tulad ng kulay ng buhok at mata, pati mga genetic adaptation ng katawan. Ang ngipin ng mga nangamatay sa isang pandemya ay maaari ring magtaglay ng DNA ng pathogen na nagdulot ng sakit.

## Mga Latak sa Palayok

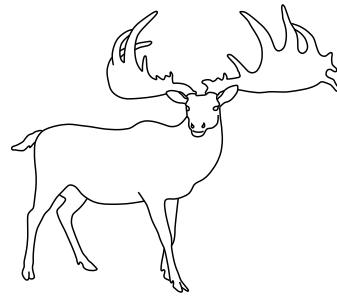
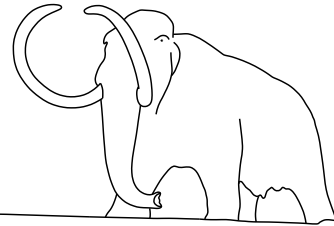
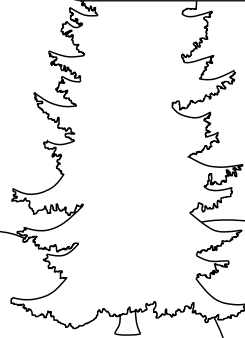
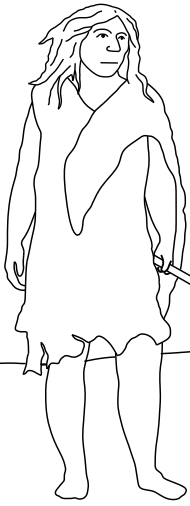
Maaaring nagtataglay ng protina mula sa halaman at hayop, mga mikroskopikong bahagi ng halaman, at bakas ng langis na ginamit sa pagluluto ang mga tutong at iba pang latak sa palayok. Dahil dito, maaari ring maisalarawan ang mga pagkain at lutuin ng mga sinaunang tao kung ito ay susuriin.

## ANO ANG AMING INAARAL

Gumagamit ang mga arkeologo ng mga siyentipikong pamamaraan at makabagong teknolohiya upang saliksikin ang sinaunang kasaysayan ng tao. Sa pamamagitan ng mga angkop na kagamitan, maraming kaalaman ang maaaring makuha mula sa isang maliit na sample tulad ng buto, ngipin, o palayok.

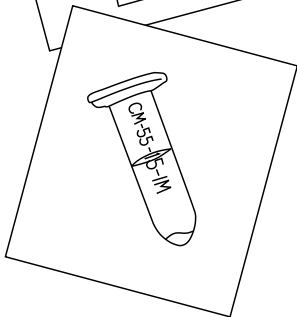
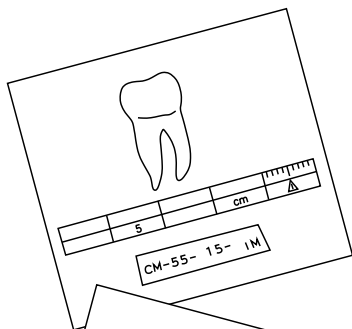
## ALAM MO BA?

Nalipol ang mga Neandertal humigit-kumulang 40,000 taon na ang nakaraan, ngunit ang DNA nila ay patuloy na nabubuhay sa genome ng karamihan maliban na lamang sa mga Aprikano.



## PINAGMULAN NG TAO

Sa pamamagitan ng sinaunang DNA, nadaragdagan ang ating pagkakilala sa pinakamalapit nating "pinsan": ang mga Neandertal.



## Ebolusyon

Sa pamamagitan ng pagsusuri ng mga ngipin at buto ng mga sinaunang tao, maaari nating malaman kung paano namuhay ang ating mga ninuno at kung paano nagbago ang ating species hanggang sa kasalukuyan.



# MGA SINAUNANG PAGLALAKBAY

Gamit ang sinaunang DNA na nakuha mula sa mga buto at ngipin, maaaring bakasin ang mga sinaunang paglalakbay. Maaaring mabalikan ang panahon at lugar ng mga paglalakbay na ito kung sasamahan ng radiocarbon dating at strontium at oxygen isotope analysis.

## Mga Scythian, Gitnang Asya Panahon ng Bakal, 700 BC



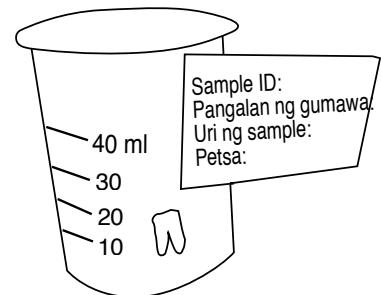
### ALAM MO BA?

Ang radiocarbon o  $^{14}\text{C}$  ay isang unstable isotope na nakukuha ng halaman mula sa hangin habang nagaganap ang photosynthesis. Nakukuha ng mga hayop ang radiocarbon sa kanilang katawan sa pagkain nila ng halaman. Nalulusaw ang radiocarbon sa pagdaan ng panahon.

Maaaring malaman kung gaano katagal na ang lumipas mula nang nabuhay ang isang organismo sa pamamagitan ng pagsukat ng dami ng  $^{14}\text{C}$  sa sinaunang sample.



### Radiocarbon dating



Ang radiocarbon dating ay isang pamamaraan upang matukoy ang edad ng mga hayop at halaman na may tanda hanggang 40,000 taon!

# SINAUNANG PAGKAIN

Gumagamit ang mga siyentipiko ng mikroskopyo upang makahanap ng maliit na piraso ng pagkain mula sa mga sinaunang palayok at ngipin ng tao. Sa pamamagitan ng pag-aaral ng mga "microfossil", nagkaroon tayo ng kaalaman tungkol sa mga kinakain ng mga sinaunang Maya ng Gitnang America higit sa 2,000 taon na ang nakalipas.

Copan, Honduras  
Klasikal na Maya, AD 300

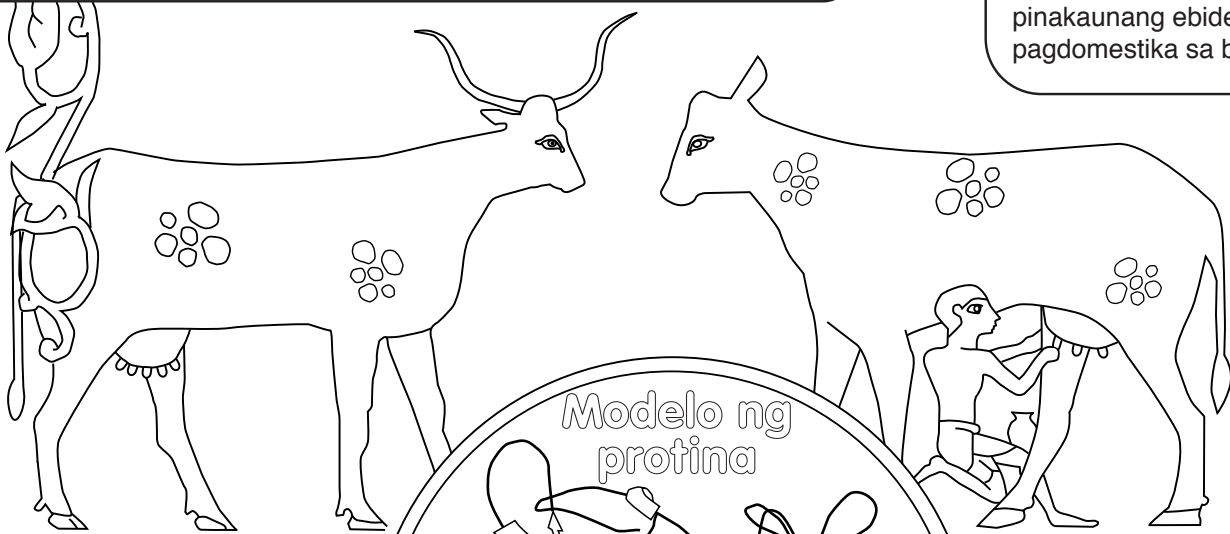


# DOMESTIKASYON NG HAYOP

Sa loob ng higit sa 10,000 taon, pumipili ang mga tao ng mga hayop at halamang kanilang pinalalahian para sa mga partikular na katangian. Isa ang baka sa mga unang hayop na domestikado, at ginamit ito ng mga sinaunang tao para sa pagsasaka at pagkukunan ng karne, gatas, at balat.

## ALAM MO BA?

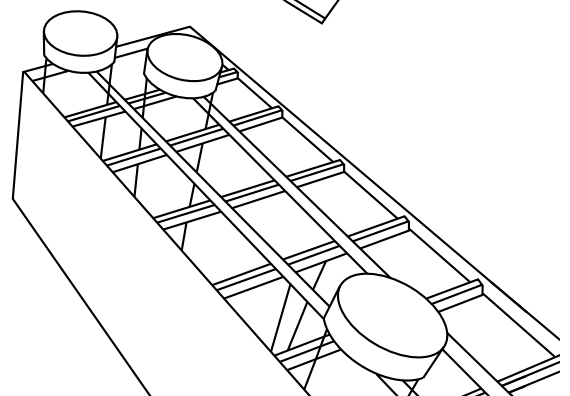
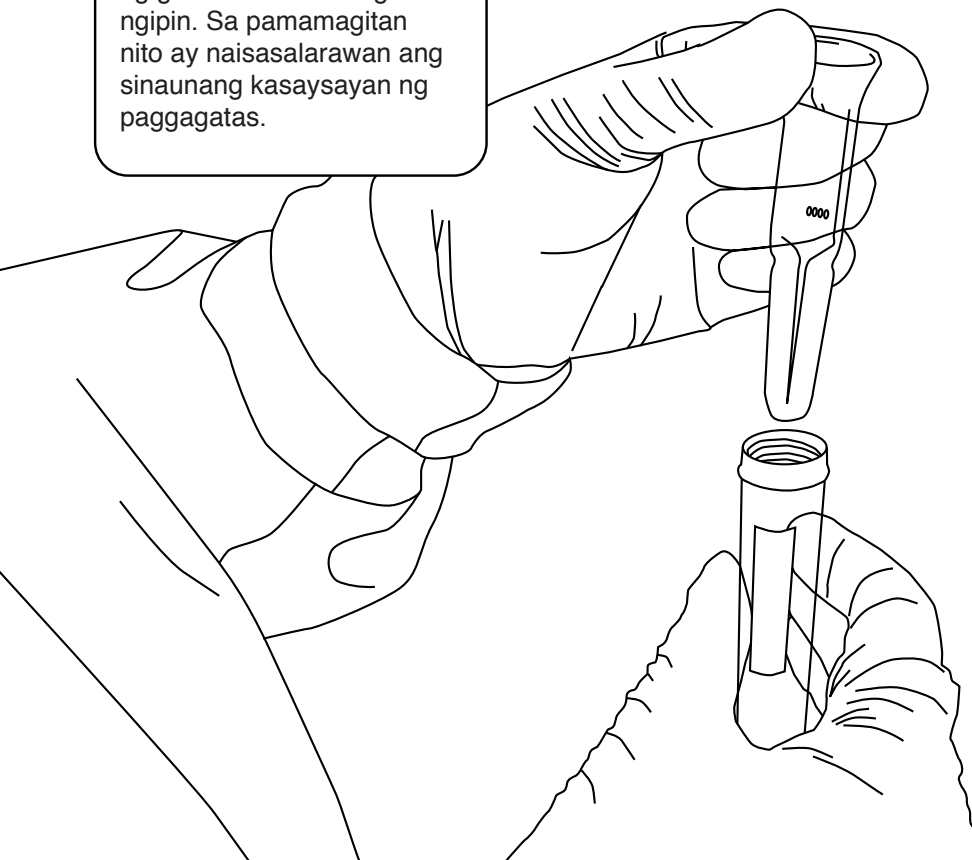
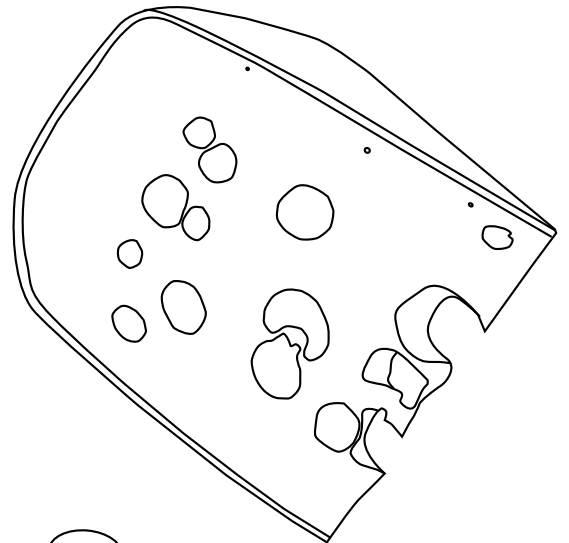
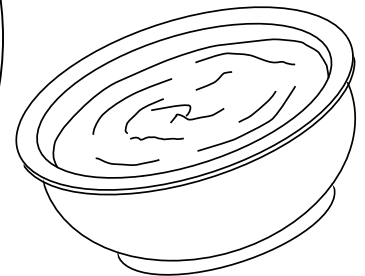
Nagmula ang baka sa sa auroch, isang malaking species ng bovid na nangamatay na. Nagmula sa tangway ng Anatolia, sa kasalukuyang Turkey, ang pinakaunang ebidensya ng pagdomestika sa baka.



Modelo ng protina

## Pinagmulan ng paggagatas

Hindi pa malinaw ang kaalaman ukol sa pinagmulan ng paggagatas. Gayon pa man nagsasagawa ang mga arkeologo ng mass spectrometry upang matukoy ang mga protina ng gatas sa sinaunang ngipin. Sa pamamagitan nito ay naisalarawan ang sinaunang kasaysayan ng paggagatas.

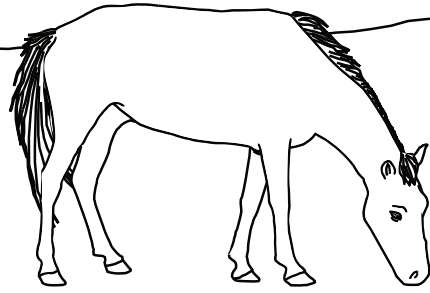




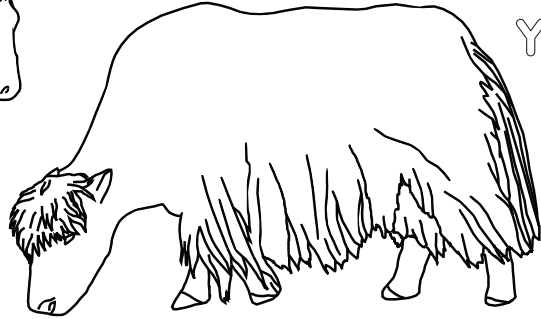
# Mongolia

Maraming iba't ibang uri ng hayop ang naninirahan sa maramong kapatagan ng Mongolia, kabilang na rito ang kabayo, baka, yak, tupa, kambing, usang reno, at kamelyo. Gumagawa ang mga lagalag o nomadic na pastol ng mga produktong mula sa gatas ng mga hayop na ito.

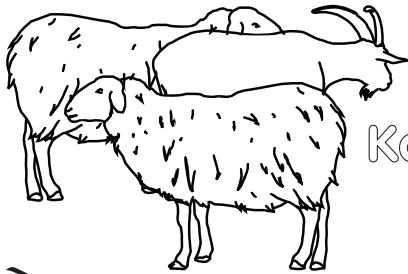
Kabayo



Yak

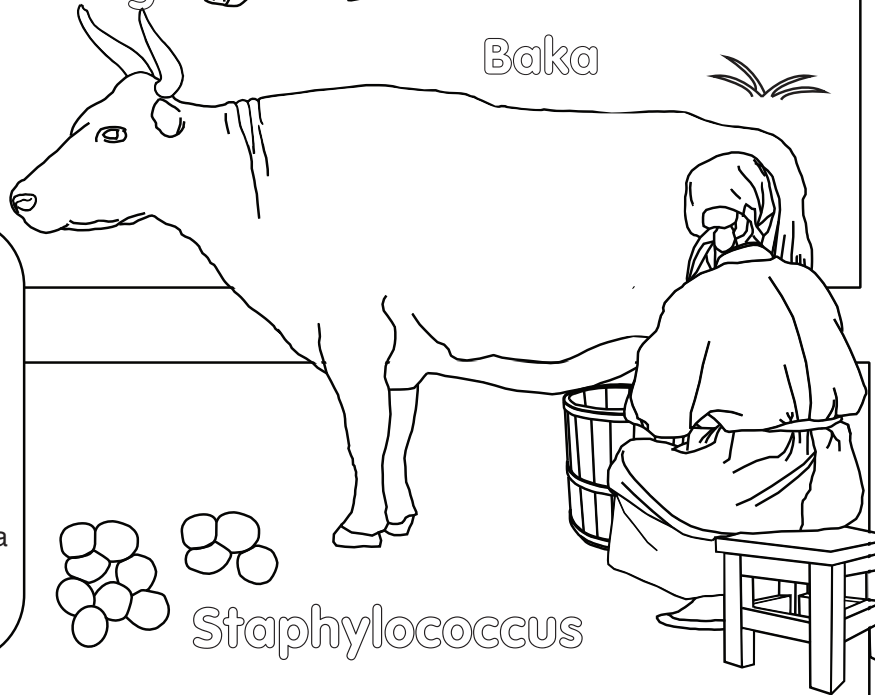


Tupa



Kambing

Baka

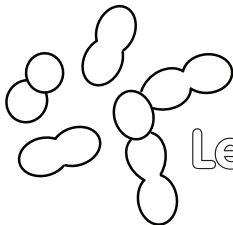


## MGA PAGKAING MULA SA GATAS

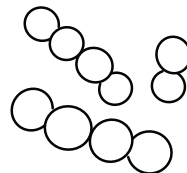
Napakahalagang bahagi ng pang-araw-araw na buhay sa Mongolia ang mga pagkaing mula sa gatas. Alam natin mula sa arkeologong pananaliksik na nagsimula ang kaugaliang ito hindi bababa sa 3,500 taon na ang nakalipas.



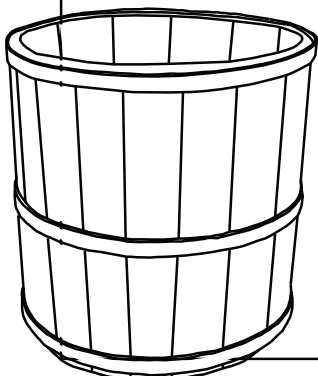
Staphylococcus



Leuconostoc

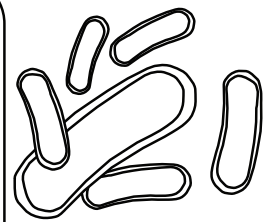


Lactococcus



## Mga mikrobyo sa gatas

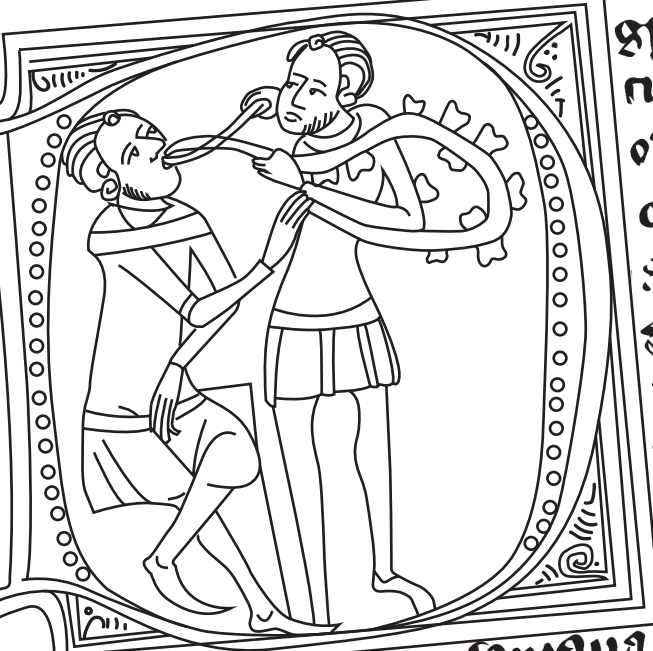
Ang mga mikrobyo – lalo na ang bakterya at yeast – ay may mahalagang papel sa paggawa ng iba't ibang uri ng mga kilalang pagkaing mula sa gatas, katulad ng yoghurt, mantikilya, at keso, at pati na rin mga pagkaing hindi gaanong kilala, tulad ng aarul ng Mongolia (pinatuyong keso) at airag (serbesa mula sa gatas ng kabayo).



Lactobacillus

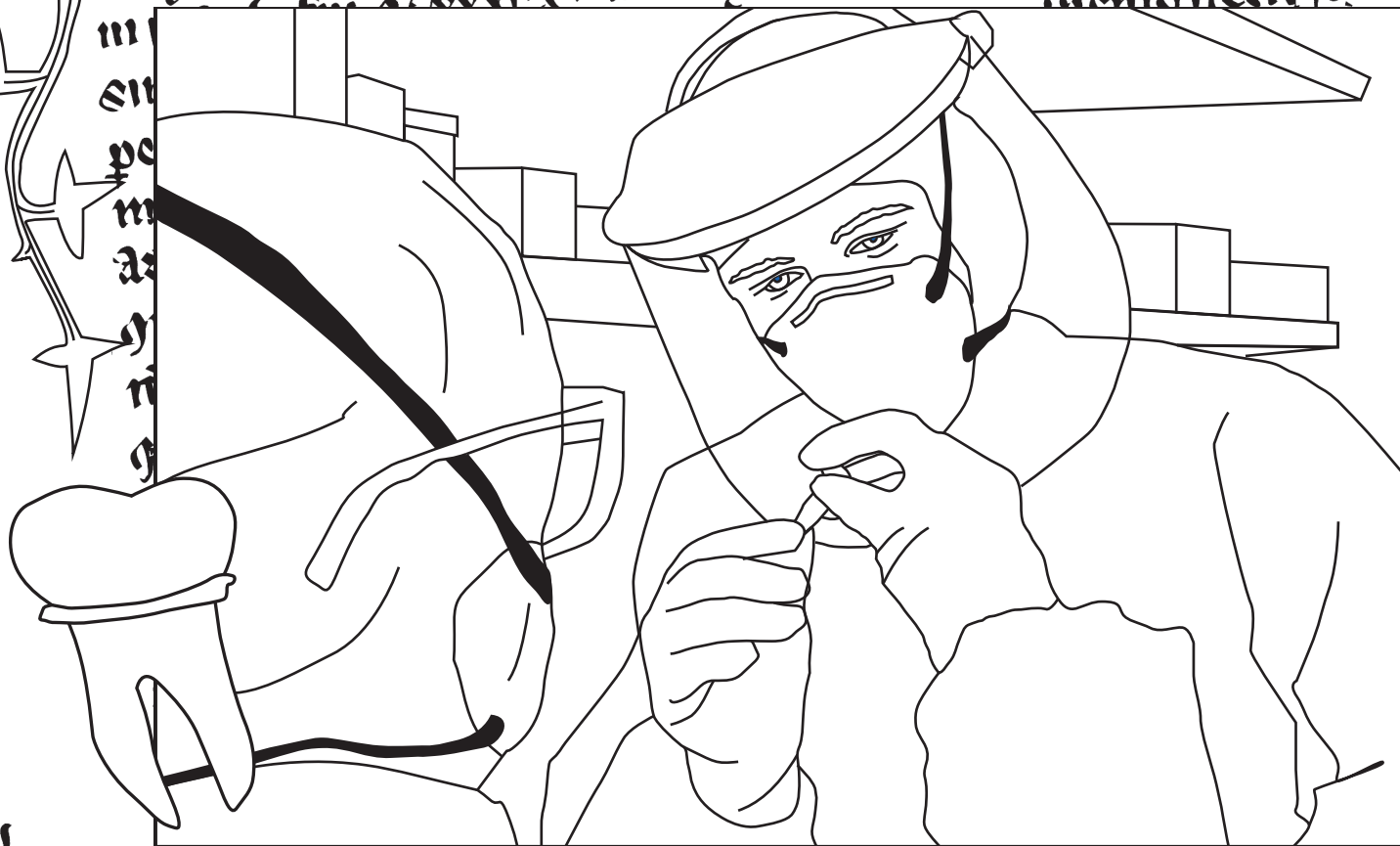
# MGA SINAUNANG KARAMDAMAN

Nagtataglay ang mga buto, ngipin, at tartar sa ngipin ng makabuluhang impormasyon ukol sa kalusugan ng mga sinaunang tao. Halimbawa, dahil sa DNA at protina na nanatili sa tartar, nauunawan ng mga siyentipiko ang kasaysayan ng sakit sa gilagid at pagkabulok ng ngipin.



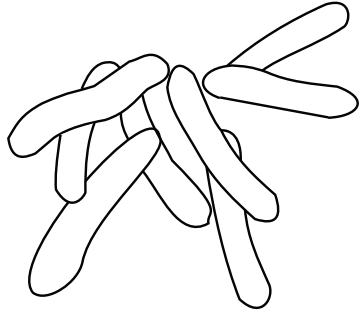
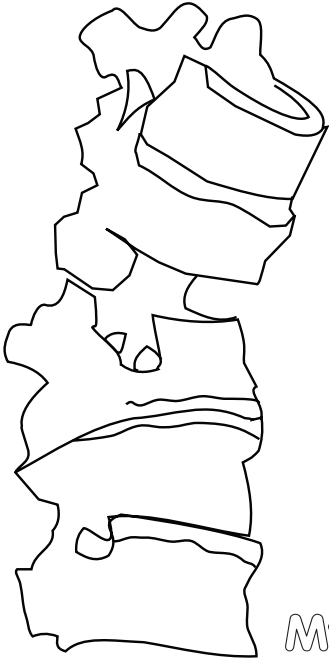
## Omne Bonum

Ang Omne Bonum ay isang encyclopediang Latin mula sa ika-14 na siglo tungkol sa pamumuhay noong panahong medyebal sa Europa. Kasalukuyang nakatago ito sa British Library. Naglalaman ito ng kaalamang dentistrya at medikal na nakakatulong sa atin upang maunawaan ang kalusugan at karamdaman noong panahong medyebal.

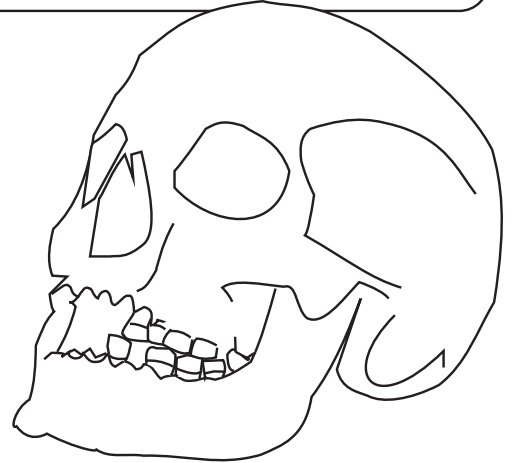


## TUBERKULOSIS AT KETONG

Dalawang magka-uring bakteryang nagsasanhi ng tuberkulosis at ketong: *Mycobacterium tuberculosis* at *Mycobacterium leprae*. Pareho nitong naapektuhan ang buto, at nakakatulong ang mga labi ng DNA sa kalansay upang buuin ang kasaysayan ng mga sinaunang karamdamang ito.

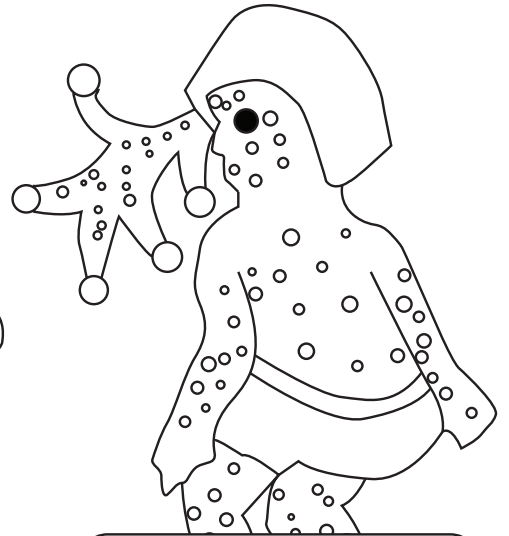


*Mycobacterium leprae*

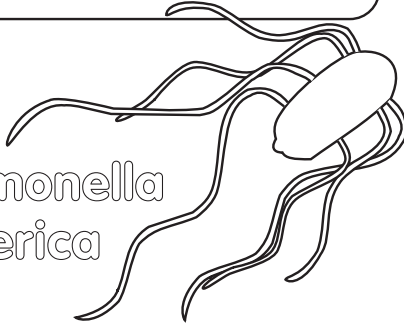


## COCOLIZTLI

Isang 'di matukoy na epidemya – na pinangalanang cocoliztli ng mga Aztec – ang pumatay sa 60-90% ng populasyon ng Mexico mula taong 1545 hanggang 1550. Kamakailan lamang, natukoy sa ngipin ng mga biktima ng epidemya ang DNA mula sa pathogen na *Salmonella enterica* Paratyphi C.

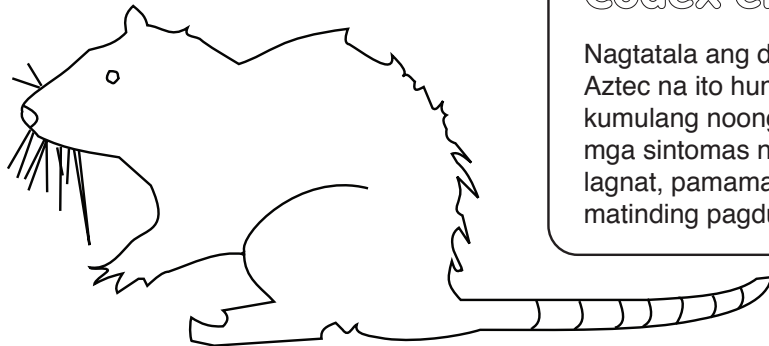


*Salmonella enterica*



## Dr. Schnabel

Nagsusuot ang mga doktor na gumagamot sa mga biktima ng salot noong ika-17 siglo ng mga mala-ibong panakip-mukha upang sila'y mapaprotektahan laban sa "masamang hangin".

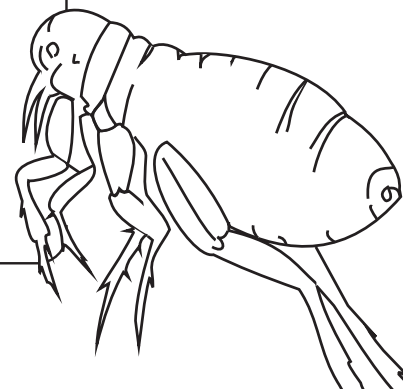


## Codex en Cruz

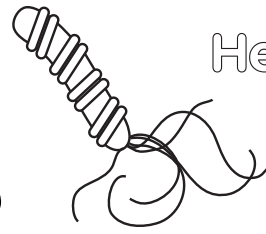
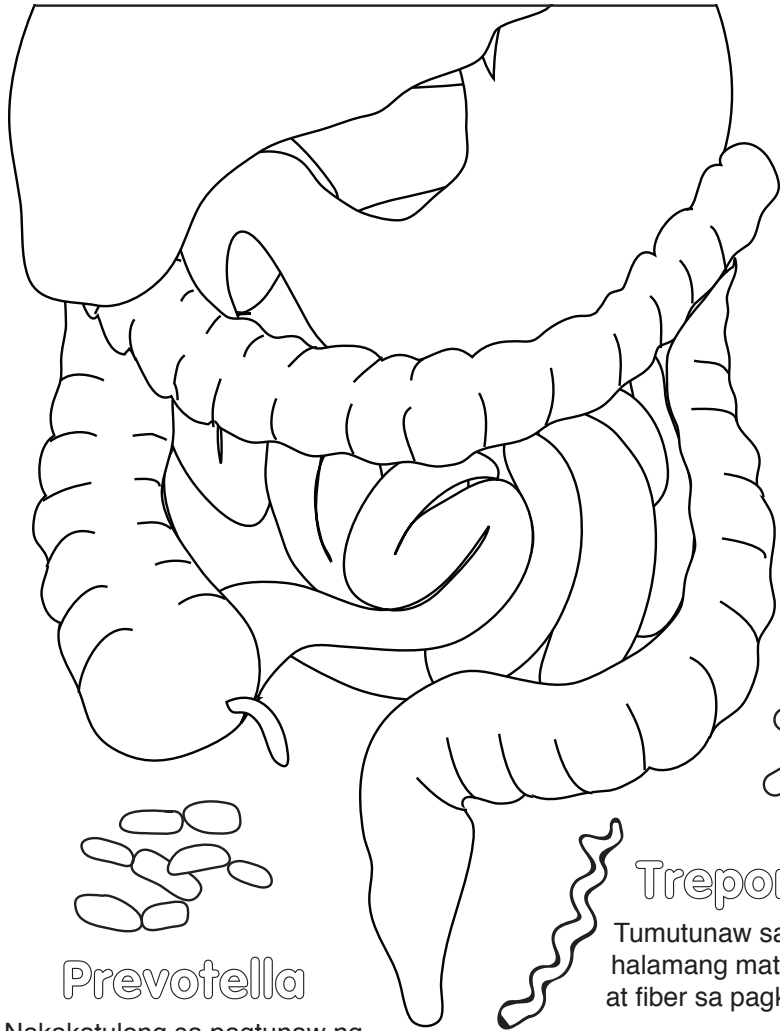
Nagtatala ang dokumentong Aztec na ito humigit kumulang noong 1550 ng mga sintomas ng cocoliztli: lagnat, pamamantal, at matinding pagdurugo.

## SALOT

Ang Salot ay dulot ng bakteryang *Yersinia pestis* na kumakalat sa pamamagitan ng pagdapo sa pulgas ng mga daga. Ang Salot ang sanhi ng tinaguriang "Itim na Kamatayan" o mas kilala sa "Black Death" (taong 1346-1353) na siyang lumipol sa kalahati ng populasyong Europeo noong panahong iyon.







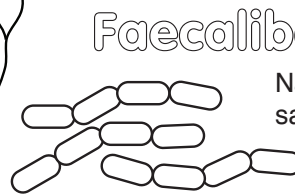
### Helicobacter pylori

Matatagpuan sa kalamnan ng tiyan at nagdudulot ng ulser at ilang uri ng kanser



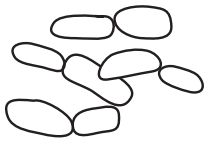
### Bifidobacterium

Nakakatulong sa pagtunaw ng gatas sa mga sanggol



### Faecalibacterium

Nagbibigay-pagkain para sa mga selyula ng bituka



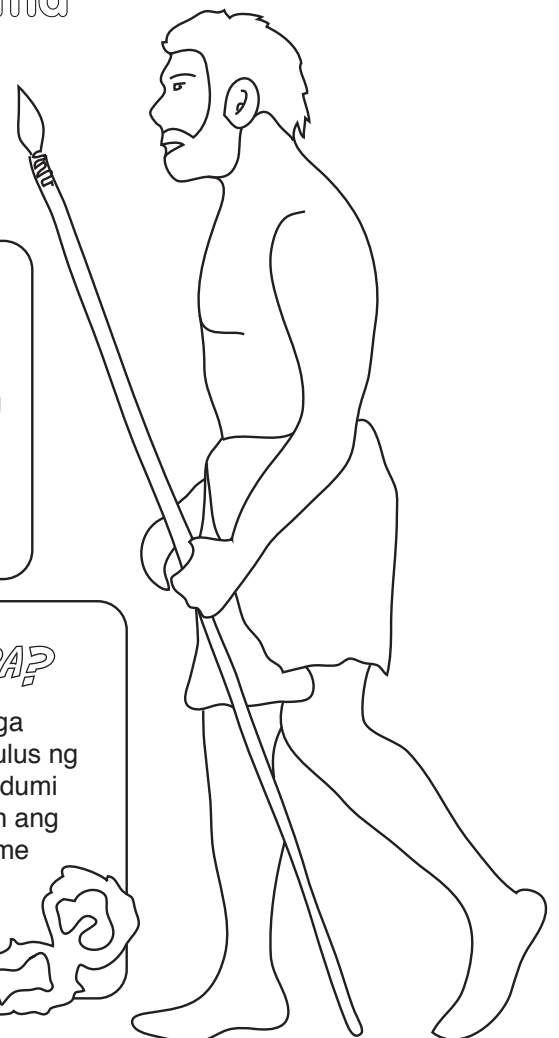
### Prevotella

Nakakatulong sa pagtunaw ng halamang mayaman sa fiber



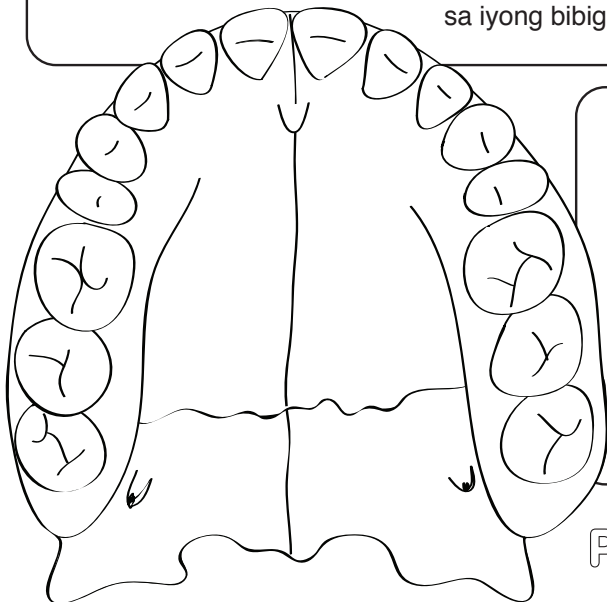
### Treponema

Tumutunaw sa halamang materyal at fiber sa pagkain.



## SINAUNANG MICROBIOME

Nagtataglay ang iyong katawan ng trilyon-trilyong selyula ng bakteryang nainirahan sa iyong mga bituka na tunawin ang pagkain at palakasin ang iyong immune system. Pinananatili kang malinis ng taglay mong bakteryang sa balat at pinangangalagaan ka ng bakteryang sa iyong bibig laban sa sakit.



### ALAM MO BA?

Pinag-aaralan ng mga siyentipiko ang calculus ng ngipin at sinaunang dumi upang maisalarawan ang sinaunang microbiome at maunawaan ang sanhi ng mga sakit.

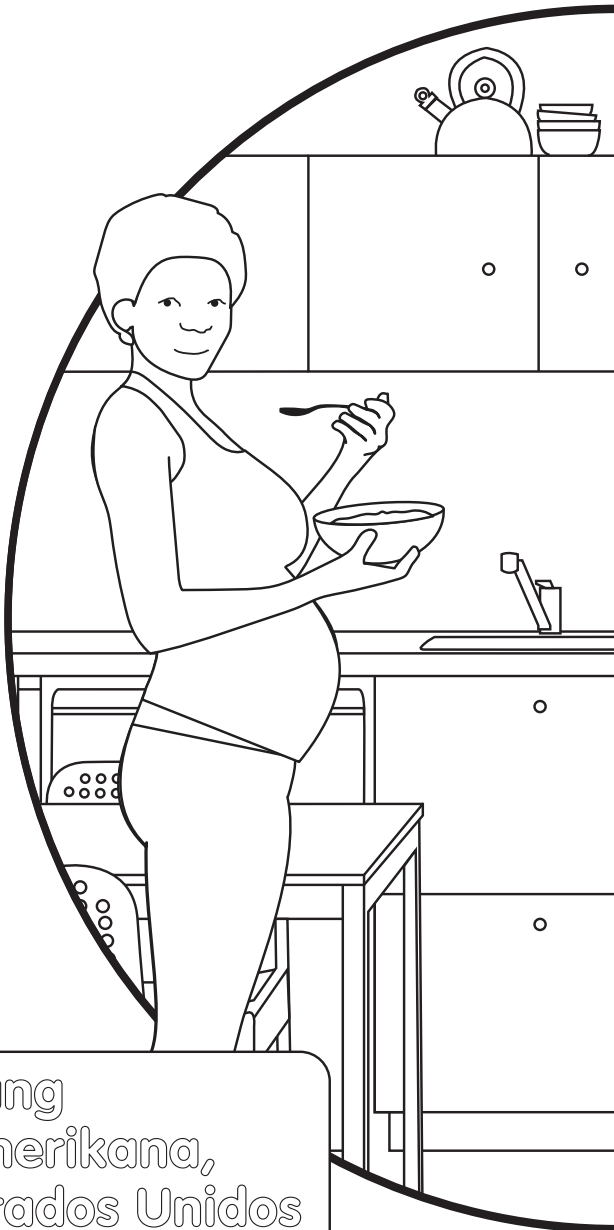
### Porphyromonas

## MGA FORAGER

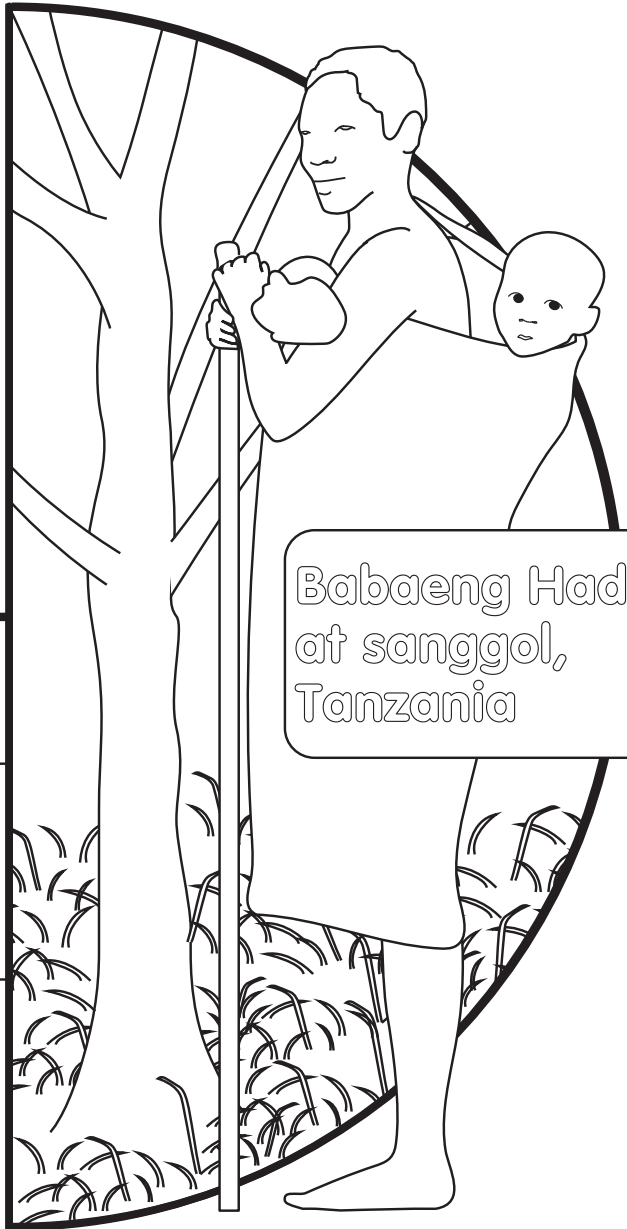
Kumakain ng mga ligaw na pagkain ang mga forager, na kilala rin bilang mga hunter-gatherer. Pabago-bago ang kanilang mga kinakain ayon sa panahon.

Bago maimbento ang pagsasaka humigit-kumulang 10,000 taon ang nakalipas, lahat ng tao noon ay namumuhay bilang forager.

Mas mayaman sa iba't ibang uri ng bakterya ang microbiome sa bituka ng mga forager kumpara sa mga taong naninirahan sa mga industriyalisadong lipunan.



Isang  
Amerikana,  
Estados Unidos



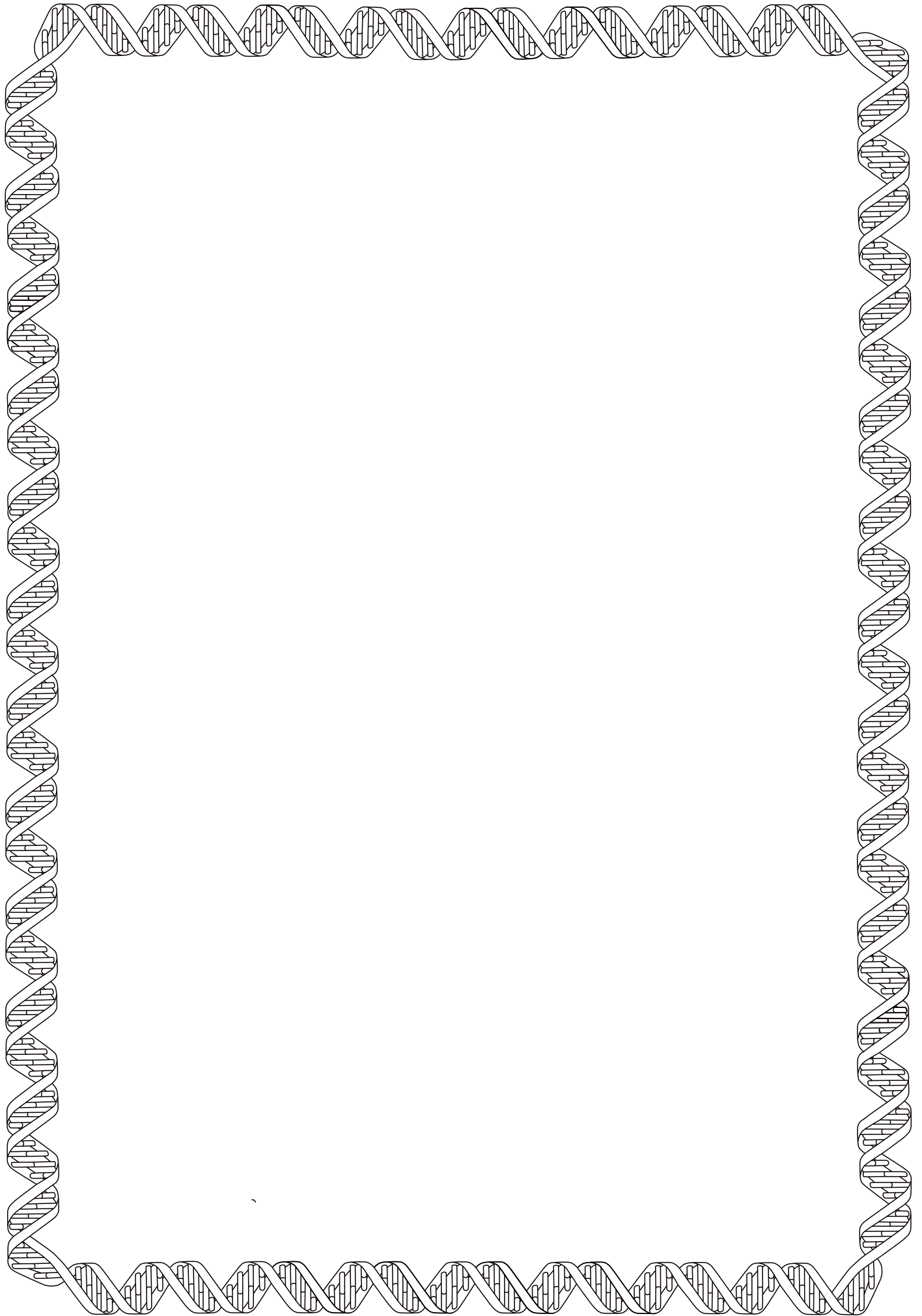
Babaeng Hadza  
at sanggol,  
Tanzania

## MGA INDUSTRIYALISADONG LIPUNAN

Pangunahing pagkain ng mga industriyalisadong lipunan ang mga pagkaing mula sa pagsasaka. Ang produksyon ng pagkain ay gawain ng iilan lamang sa bahagi ng lipunan.

Mga pangunahing aspeto ng industriya ng pagkain ang mekanisasyon, preserbasyon, at pag-iimbak. Kadalasang malayo ang nilalakbay ng produkto bago ito makain.

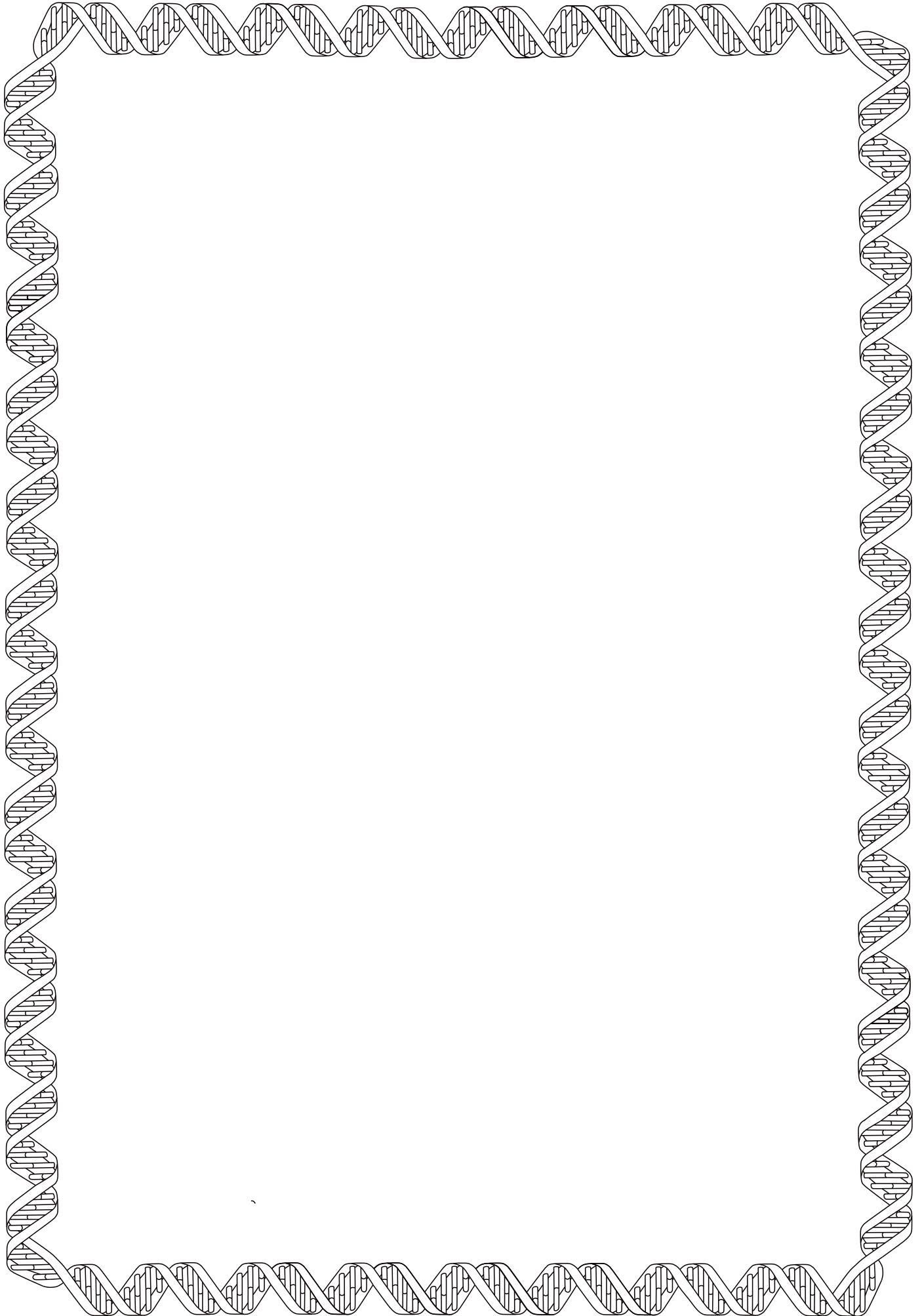
Hindi gaanong mayaman sa uri ng bakterya ang microbiome sa bituka ng mga tao sa mga kasalukuyang industriyalisadong lipunan. Dahil dito maaari itong maglagay sa kanila sa mas malaking panganib ng malalang pagkakasakit.









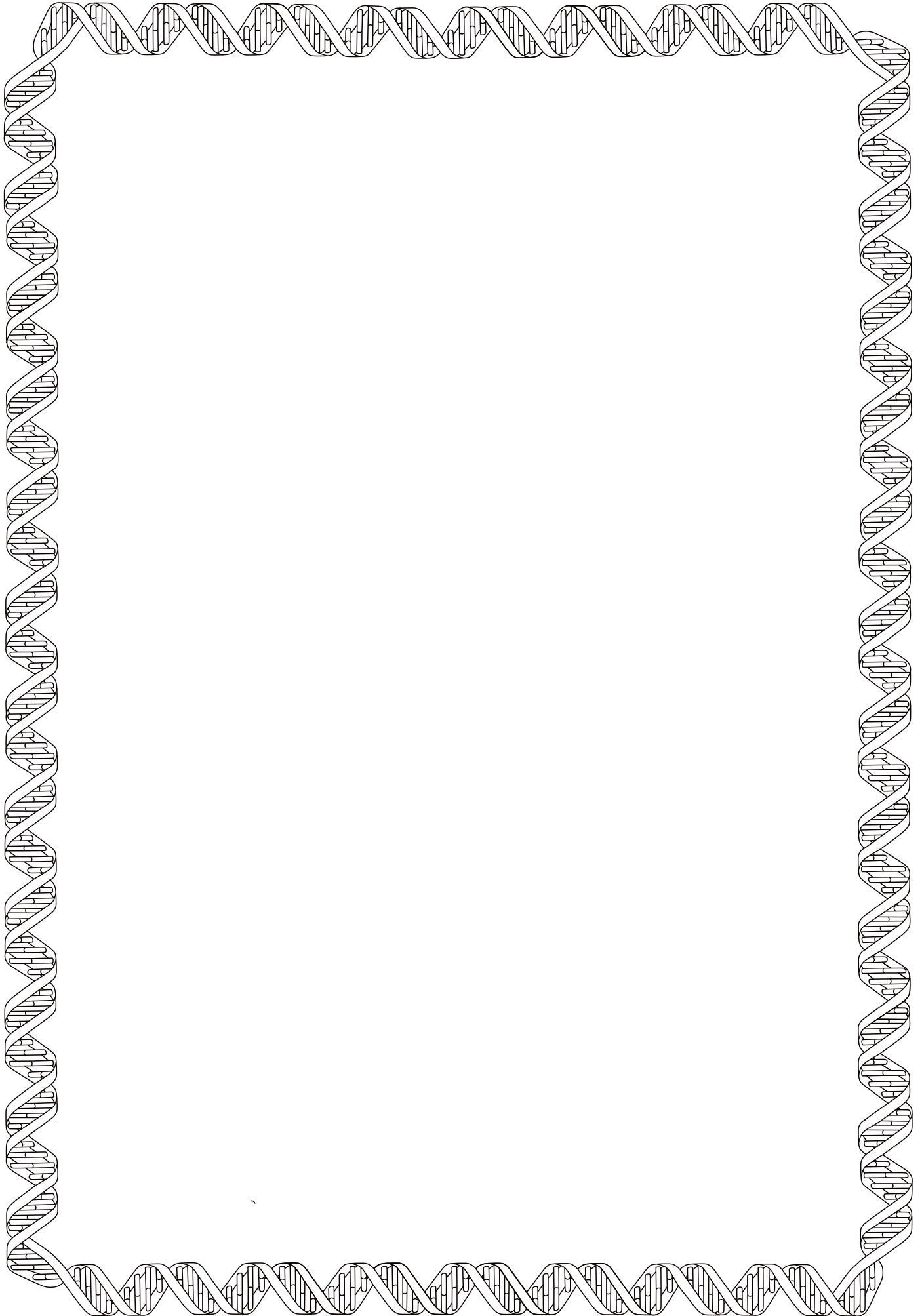






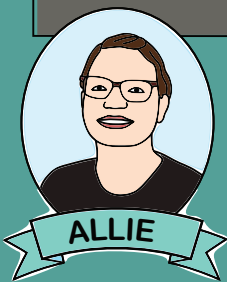




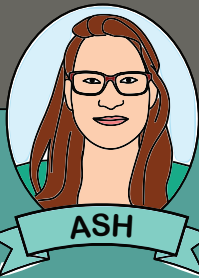




## Max Planck Institute para sa Ebolusyonyong Aghamtao



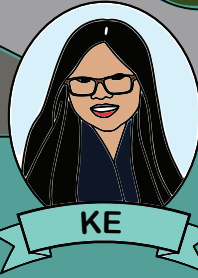
ALLIE



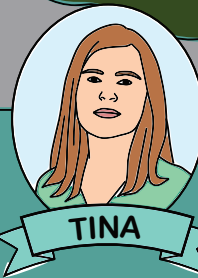
ASH



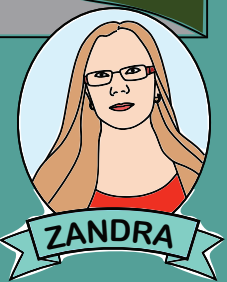
JESSIE



KE



TINA



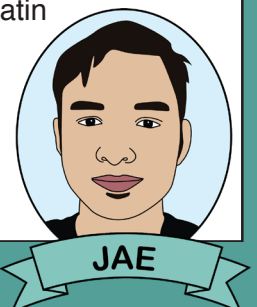
ZANDRA

## Pakikipagsapalaran sa **ARKEOLOHIYA** Coloring Book

Alamin kung paano nagtutulungan ang mga arkeologo at siyentipiko upang bigyang kasagutan ang mga katanungan ukol sa nakaraan ng tao! Kami'y samahan at aming ipapaliwanag kung sino kami at kung ano ang aming sinasaliksik, mula sa pinagmulan ng tao hanggang sa mga salot noong panahong medyebal. Alamin ang tungkol sa mga sinaunang paglalakbay at radiocarbon dating. Tingnan kung paano isinasalarawan ng mga siyentipiko ang mga sinaunang pagkain mula sa mga mikroskopikong labi ng halaman. Tuklasin ang mga nakaaaliw na kaalaman ukol sa domestikasyon at ang agham sa paggawa ng mga produktong mula sa gatas. Siyasatin ang mga sinaunang sakit at epidemya at suriin ang sinaunang microbiome ng tao.

Nilikha ng mga siyentipiko sa Max Planck Institute  
para sa Ebolusyonyong Aghamtao

Isinalin sa Tagalog ni Jae Rodriguez



JAE