

## Activitat: S'hereten les empremtes dactilars/digital?

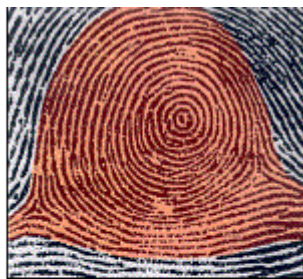
### Introducció:

Durant les setmanes 10 a 24 de gestació (quan un fetus es desenvolupa dins del ventre de la seva mare, també anomenat *in utero*), es formen crestes a l'epidermis, que és la capa més externa de la pell, a la punta dels dits del fetus. El patró que fan aquestes crestes es coneix com a empremta digital i s'assembla al dibuix que es mostra a la figura 1, a continuació.



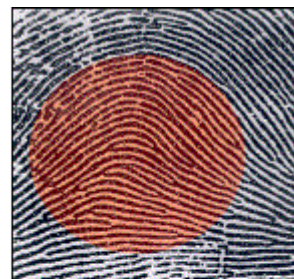
#### LOOP

In a loop pattern, the ridges enter from either side, re-curve and pass out or tend to pass out the same side they entered.



#### WHORL

In a whorl pattern, the ridges are usually circular.



#### ARCH

In an arch pattern the ridges enter from one side, make a rise in the center and exit generally on the opposite side.

**Figura 1.** Un dibuix d'una empremta digital. LOOP = Llaç, WHORL = Bucle, ARCH = Arc.

Les empremtes digitals són estàtiques i no varien amb l'edat, de manera que un individu tindrà la mateixa empremta digital des de la infància fins a l'edat adulta. El patró canvia de mida, però no de forma, a mesura que la persona creix. (Per fer-vos una millor idea de com funciona això, podeu modelar el canvi de mida ficant l'empremta digital en un globus i després fent volar el globus.) Com que cada persona té empremtes digitals úniques que no canvien amb el pas del temps, es poden utilitzar per a la seva identificació. Tot i que el nombre, la forma i l'espaiat exactes de les serralades canvien de persona a persona, les empremtes digitals es poden classificar en tres categories generals en funció del seu tipus de patró: llaç, bucle o arc (lazo, bucle, arco), tal com es mostra a la figura 1.

L'ADN que una persona hereta dels seus pares/mares determina moltes característiques i trets personals, com ara si algú és dretà o esquerrà o el color dels seus ulls. En aquest projecte científic, examinarem les empremtes digitals de familiars versus parelles d'individus no relacionats per esbrinar si els patrons generals d'empremtes digitals són genètics o aleatoris. Alguna vegada heu mirat dues noies i heu dit: "Heu de ser germanes"? Sovint podem dir que dues persones són familiars perquè semblen tenir diversos trets físics similars. Això es deu al fet que els embrions reben la meitat del seu ADN de cada pare/mare. Tots els germans biològics són la barreja de l'ADN dels dos pares/mares. Això resulta en un major grau de trets coincidents entre familiars que entre individus no relacionats. Per tant, si l'ADN determina patrons d'empremtes digitals, és més probable que els familiars comparteixin la mateixa categoria d'empremtes digitals que no pas dos individus relacionats.

### Materials:

- Tovallola de paper
- Tovallols humides per netejar-se les mans
- Paper d'impressora blanc, paper de calcar o paper pergamí
- Llapis
- Cinta adhesiva (celo)
- Tissors
- Familiars
- Persones no relacionades familiarment (com a mínim 15)
- Opcional: lupa
- Quadern de laboratori

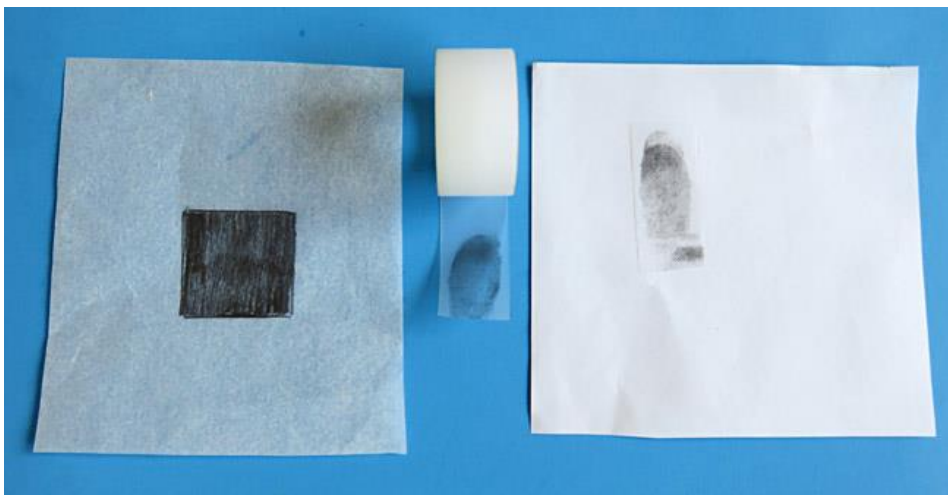
### Procediment:

Per iniciar aquest projecte científic, practiqueu emprant empremtes digitals fiables i clares. Primer proveu la tècnica amb vosaltres mateixos i, a continuació, demaneu a un amic o membre de la família que us deixi aprendre utilitzant les seues empremtes digitals.

- 1- Per fer una variació de coixinet de tinta, fregueu un llapis sobre un tros de paper d'impressora o paper calcat diverses vegades fins que una àrea d'aproximadament 3 per 3 cm, quedi completament gris, tal com es mostra a la figura 1 a l'esquerra.
- 2- Utilitzeu una tovallola humida per netejar el dit índex dret de la persona.
- 3- Assecat bé el dit amb una tovallola de paper.
- 4- Premeu i feu lliscar cada costat del dit índex dret una vegada sobre el coixinet
- 5- A continuació, feu rodar la punta dels dits grisa al costat enganxós d'un tros de cinta transparent. El resultat serà com la cinta de la figura 1 al mig.
- 6- Utilitzeu una altra tovallola per netejar el dit gris de la persona.
- 7- Talleu el tros de cinta que conté l'empremta digital i enganxeu-lo a un tros de paper blanc, tal com es mostra a la figura 1 a la dreta.

Perfeccioneu la vostra tècnica fins que les empremtes digitals surtin clares cada vegada. Quan les impressions comencen a borrar-se, frega el llapis un parell de vegades sobre el coixinet i torna-ho a provar.

**ATENCIÓ:** Les empremtes digitals s'han de destruir després d'aquesta pràctica! Pregunteu abans d'agafar les empremtes de qualsevol persona i si cal redacteu un formulari d'acceptació per participar al vostre estudi.



**Figura 2:** Esquerra: Mostra preparada amb llapis. Dreta: Paper amb l'empremta a la cinta adhesiva.

- 8- Recopileu empremtes digitals de parelles de familiars i de parelles de persones no relacionades.
- 9- Assegureu-vos que signin un formulari de consentiment abans de prendre l'empremta digital.
- 10- Utilitzeu el sistema d'impressió i neteja que heu desenvolupat al pas 1 per prendre una empremta digital del dit índex dret de cada persona.
- 11- Etiqueteu cada empremta digital amb un codi únic que us indiqui a quin parell pertany l'empremta digital i si es tracta d'un parell de familiars o d'un parell no relacionat. Un exemple de codi adequat seria assignar a cada parell un número i a cada individu una lletra. Els familiars serien etiquetats com a subjectes A i B, mentre que els individus no relacionats serien etiquetats com a subjectes D i Z. Per tant, les empremtes dactilars d'una parella de familiars podrien portar els codis 10A i 10B mentre que les empremtes digitals d'un parell no relacionat podrien etiquetar-se 11D i 11Z.
- 12- Recolliu empremtes digitals d'almenys 15 parells de familiars i 15 parells no relacionats. Per als parells no relacionats, podeu reutilitzar les dades dels vostres germans aparellant-los de manera diferent. Com a exemple, podeu emparellar el familiar 1A amb el familiar 2B, ja que aquestes persones no estan relacionades entre elles. Com més parells vegeu en el vostre projecte científic, més fortes seran les vostres conclusions.
- 13- Examineu cada empremta digital i caracteritzeu-la com un patró de llaç, bucle o arc. Podeu utilitzar una lupa si en teniu. Al quadern de laboratori, feu una taula de dades com la Taula 1, creant una fila separada per a cada persona i empleneu-la.
- 14- Per analitzar les vostres dades, calculeu el percentatge de parells relacionats amb patrons d'empremtes digitals coincidents i el percentatge de parells no relacionats amb patrons d'empremtes digitals coincidents. També es pot calcular el marge d'error.

**Activitats:**

**1- Completa les següents graelles:**

<b>Parells familiars</b>	<b>Categoria de les empremtes (lazo, arco, espira)</b>	<b>Coincideixen? (si/no)</b>

<b>Parells no familiars</b>	<b>Categoria de les empremtes (lazo, arco, espira)</b>	<b>Coincideixen? (si/no)</b>

**Tabla 1:** Graella de recopilació d'informació

- 2- Realitza un gràfic amb les dades recopilades.
  
- 3- Compareu el percentatge de parells relacionats amb els patrons d'empremtes digitals coincidents, amb el percentatge de parells no relacionats els patrons d'empremtes digitals coincidents.
  - a) Són iguals?
  
  - b) La diferència és significativa tenint en compte el marge d'error? Quin és més alt?
  
  - c) Què us diu això sobre si els patrons d'empremtes digitals es poden heretar?
  
  - d) Els bessons idèntics comparteixen el 100% del seu ADN. Les vostres dades inclouen bessons idèntics? Tenen el mateix patró d'empremta digital?

**Bibliografia:**

[https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Genom\\_p009/genetics-genomics/are-fingerprint-patterns-inherited#procedure](https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Genom_p009/genetics-genomics/are-fingerprint-patterns-inherited#procedure)