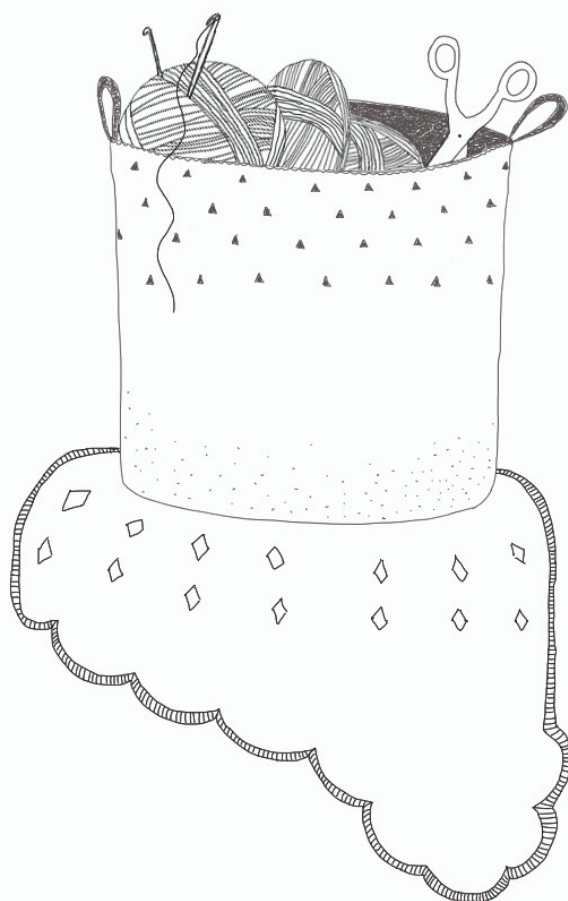


# ARTILEZKO ARTEA: KAKORRATZ-LANA BERBI

HORMA-IRUDI KOLABORATIBO BAT SORTZEA  
KAKORRATZ-LANA ETA MATEMATIKA ERABILIZ,  
BIZITZE ONAREN ALDEKO JAKINTZAREN ADIBIDE

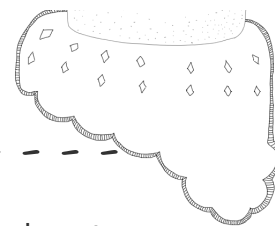




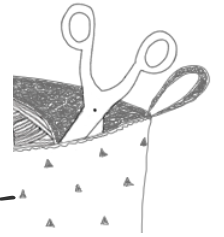
Fitxa didaktikoetako bat irakurtzen duzun lehen aldia bada edo argibide gehigarririk behar izanez gero, beheko botoian saka dezakezu. Bertan topatuko duzu fitxei buruzko informazio orokorra: zer diren, zertarako erabil daitezkeen, teoria pixka bat eta erabiltzeko proposamenak.

## JARRAIBIDEEN ESKULIBURUA

## + HELBURUAK



- Plastikotasuna eta gorpuztasuna **matematiken** ikaskuntzarekin lotuko ditugu, kakorraz-lanaren bidez.
- **Daina Taiminaren** bizitza eta lana ikusgai egingo dugu, eta matematiken didaktika eta kakorraz-lanaren arteko loturari egin zizkion ekarpenak aipatuko ditugu.
- Emakumeek **artilea** lantzeko tekniken bidez ezagutzen transmisioan, artearen alorrean eta gizarte-kohesioan izan duten garrantzia nabarmenduko dugu.
- Amigurimiaren bidez artearen, zientziaren eta feminismoen arteko **diziplinartekotasuna** azpimarratuko dugu.



## BEHAR DEN MATERIALA

### Pertsona bakoitzeko:

- kakorrazt-lanerako orratzak
- titare 1
- guraizeak

### Guztientzat:

- Kolore ezberdinetako harilak. *Oharra:* Hiru motatako jostorrazt eta hariak eraman daitezke beren arteko beharrezko proportzionaltasunak ikusi ahal izateko.
- Oihal bat horma-irudia bertan josi ahal izateko
- Orratza eta haria
- Kartoia, arkatzak, erregelak eta gomak

## ✕ IRAUPENA

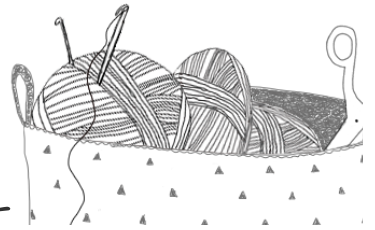
Gutxienez 3 saio. Tarteko saio kopurua taldearen arabera moldatu ahal izango da, parte-hartzaileek kakorrazt-lanerako duten abileziaren arabera.

## ✕ TOKIA

Taldea handia bada, gela handi bat erabiltzea gomendagarria da, lurrean toki libre nahikoa duena, bertan amaitu ahal izateko bukaerako irudia hormako oihalera josi aurretik.

## ✕ PARTE-HARTZAILE KOPURUA

Gutxienez, 5 pertsona.



## + PAUSOZ PAUSO

Forma geometrikoz osatutako horma-irudi kolaboratibo bat egitea proposatzen dizuegu, kakorrazt-lana erabiliz.

### 1 SAIOA

#### 1. BUKAERAKO IRUDIARI FORMA EMATEA

- Parte-hartzaile kopuruaren arabera erabakiko duzue zer irudi egin ahal izango duzuen, patrioetan eskuragai dituzuen oinarrizko formak erabiliz (ikus [eranskina](#)). Esate baterako, bost pertsona bazarete, karratu bat eta lau triangelu eginez, lau puntako izar bat sortu ahal izango duzue. Gehiago bazarete, modu berdintsuan sortu ahal izango dituzue irudiak, aurreko zenbakiari bat batuz; hau da, sei bazarete, pentagono bat eta bost triangelu batuz, bost puntako izarra sortu ahal izango duzue... nahi beste irudi sortu ahal izango dituzue eranskineko oinarrizko lau formak nahierara konbinatuz.
- Nahi duzuen irudia lortuko duzuela ziurtatze aldera, lehenik, taldean probatu beharko duzue oinarrizko formen konbinaketa, kartoian forma geometrikoak marraztuz, ebakiz eta mahai gainean elkarren ondoan ipiniz. Behin bukaerako irudia aukeratuta, jakingo dugu oinarrizko forma bakoitzeko zenbat ale egin beharko ditugun.

### TARTEKO SAIOAK

#### 2. KAKORRAZT-LANAREN TEKNIKA

Bete-betean pasatuko gara kakorrazt-lanera:

- Egin beharreko oinarrizko forma geometriko bakoitzaren patroia aztertuko dugu (ikus [eranskina](#)).
- Orratz eta hari mota aukeratuko dugu beren artean proportzionaltasuna egon dadin.
- Irudi geometrikoak banatuko ditugu. Ikasleek irudi bana egin beharko dute patrioiari jarraituz eta oinarrizko puntuak erabiliz ([eranskinean](#) topa dezakezue horien inguruko informazioa). Beste aukera bat izan daiteke, banaka lan egin



Kakorrazt-lana

beharrean, bikoteka antolatzea lana. Kasu horretan, pertsona batek hasi dezake lana, eta bestea laguntzaile aritu daiteke, patroia irakurriz eta gidaritzatza-lanak eginez; ondoren, lanak trukatu dituzte.

## AZKEN SAIOA

## 3. HORMA-IRUDI KOLABORATIBOA EHOTZEA

- Irudi guztiak elkartuko dituzue, eta oihalera josiko dituzue hariarekin. Piezak oihalera josi aurretik gomendagarria da elkarri lotzea. Horretarako, pertsona edo bikote bakoitzak egindako pieza(k) erdian dagoen piezari lotuko dizkio. Bukaerako irudiaren arabera, gerta daiteke pertsonaren bat geratzea piezak elkarri lotzeko aukerarik gabe; hala gertatuz gero, pertsona hori(ek) arduratu daite(z)ke bukaerako irudia oihalari jostez.
- Bien bitartean, josi gabe dauden pertsonen galderak egin ahal izango dizkiegu hausnarketa sustatzeko, adibidez: zuen familian



Kakorratz gerrila

kakorratz-lana egiten al du norbaitek? Erakutsi al dizuete? Baiezko kasuan, nork eta nola? Ba al zenekiten [kakorratz gerrila](#) esaten zaion kale-arte mugimendu aldarrikatzailea existitzen dela?

## LAGUNTZA-JARRAIBIDEAK

- **Segurtasuna.** Kontuz orratz, guraize eta antzeko material zorrotzekin.
- **Parekidetasuna eta lankidetzak.** Irizpide bi horiek zaindu irudi geometrikoak banatzeko eta bukaerako irudia egiteko orduan.
- **Denbora.** Denbora nahikoa eskaini nola kartoizko irudi geometrikoak egiteari, hala kakorratz-lanari, materialak behar bezala manipulatu ahal izateko.
- **Orratzaren tamaina.** Taldea hasiberria bada eta ez badu oraindik kakorratz-lanaren teknika ezagutzen, gomendagarria da orratz eta hari lodiarekin hastea. Hasteko, [trapilloa](#) lantzen saia zaitezke



## + ETA GEHIAGO SAKONTZEKO...

### ✘ **BIZITZA ERDIGUNEAN KOKATZEN DUTEN JAKINTZAK: JANTZIEN EHOLEAK, ERLAXAMENDUA ETA AHIZPATASUNA**

Kakorraz-lan izena frantsesezko *crochet*etik dator (kako esan nahi du), eta ehuna hariz edo artilez ehotzean datza, "kakorraz" edo "crochet orratzak" erabiliz (zur, metal, hezur edo plastikoz eginda egon daitezke orratzak). Historian zehar emakumeen esku egon diren ehotze-teknika ugarietako bat da, funtsezkoa izan dena jantziak ekoizteko, baina baita medikuntza-terapia, kultur mugimendu, inspirazio artistiko eta are erreminta matematiko gisa ere. Bere jatorri zehatza ezezaguna da, baina lurralde eta kultura askotan hedatuta dago, Euskal Herria barne. Hemen ere, emakumeak zeregin horren inguruan bildu ohi ziren (eta, egun, oraindik bada biltzen denik ere), elkarrekin egoteko eta ezagutzak partekatzeko espazio bat sortuz.

### ✘ **DAINA TAIMINA, KAKORRATZ-LANA ERABILIZ GEOMETRIA HIPERBOLIKOA IKUSARAZTEKO**

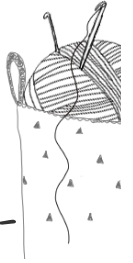
Kakorraz-lanaren eta matematikaren arteko lotura da Cornell Unibertsitateko irakasle honen lan-ildo nagusia. [Daina Taimina](#) (Riga, 1954) ezaguna da, batez ere, [espazio hiperbolikoa](#) bistaratzeko objektuak egiteagatik, kakorraz-lana erabiliz. [Geometria euklidearraren](#) postulatu guztiak betetzen ez dituen geometria mota da espazio hiperbolikoarena; hain zuzen ere, horrexegatik da bistaratzeko zaila. Dainak kakorraz-lanaren bidez lortu du espazio mota hauek jendeari ulertaraztea, eta bere lana Margaret Wertheim zientzia-kazetariaren [The Crochet Coral Reef](#) proiektuaren inspirazio-iturri izan zen.



Daina Taimina



Kakorraz-lanez egindako sasiesfera hiperboliko baten garapena. Cheryl



## + ETA GEHIAGO SAKONTZEKO...

### ✘ ZIENTZIA APUR BAT: MATEMATIKA ETA KAKORRATZ-LANAREN ARTEA

Kakorratz-lanak zerikusi zuzena du zientziarekin, batez ere matematikarekin. Besteak beste, arlo hauekin:

- **Matematika kontzeptuala.** Kakorratz-lanerako erabiltzen diren patroiek sinbologia jakin bat dute, kode bat, edozein hizkuntzatan ulergarria, errazten duena informazioa asimilatzea, errepikatzea eta are patroia batzuetatik abiatuta beste berri batzuk sortzea ere. Matematiketan problemak ebazteko orduan erabiltzen ditugun metodoak (adibidez sinplifikazioa edo abstrakzioa) erabiltzeko bidea ematen digu.
- **Aritmetika.** Orratz mota aukeratzean eta lanaren emaitza behatzean (haria solteago, tenkatuago... gelditu al den) proportzionaltasun kontzeptuaz gogoeta egin dezakegu. Behin kateak sortzen hasita, oinarriko aritmetikaren hainbat elementu topatuko ditugu (zenbaki naturalak, esaterako) eta baita zatigarritasun-erlazioak eta zenbakien multiploak.



- **Geometria.** Kakorratz-lanean biraketak, simetriak eta erregulartasunak egin ohi dira oinarriko formen irudiak sortzerakoan. Era berean, bukaerako irudi bateratua eraikitzean poliedro erregularrak (eta beren elementuak: aldeak, angeluak.....) ikusi ahal izango ditugu. Horrez gain, horma-irudia osatzean izango dugun oihala material baliagarria izango zaigu ukimenaren bidez irudi geometrikoak ulertu ahal izateko.

Bestalde, arteak zientziarekin duen harremanari erreparatzeko aukera ere ematen digu kakorratz-lanak, zehazki artearen eta matematikaren arteko loturari. Ehotzeari dagokionez, artea topatu dezakegu koloreen aukeraketan, erabileran eta konbinaketan, bukaerako ehunaren osaketan, eta badira teknika honekin propio egindako [eskulturak](#), [apaingarriak](#), [haur-parkeak edota margolanen erreplikak](#).

### ✘ BA AL ZENEKIEN...AMIGURIMI-AK EMAKUMEZKO ZIENTZIALARIEN ERREFERENTEAK SORTZEKO BALIO DUELA?

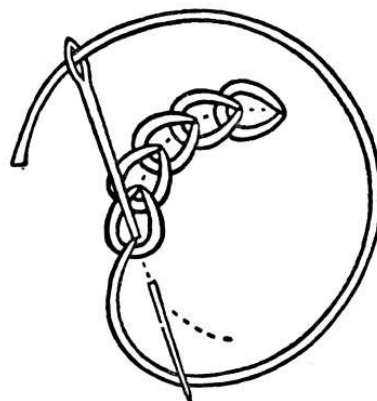
Amigurimi delakoa japoniar jatorriko teknika bat da, kakorratz-lanarekin papina txikiak sortzeko erabilia. *Finding Ada* ekimenaren bitartez, [STEM alorreko emakumeak ikusgai](#) bihurtu nahi dituzte, emakumezko zientzialarien amigurimiak sortuz. Ondorengo esteka hauetan hainbat zientzialariren amigurimiak egiteko patroiak eta jarraibideak topatuko dituzue: [Mae Jemison](#) mediku eta astronauta afroamerikarra; *Marrazoan Dama* ezizenez ezaguna den [Eugenie Clark](#) iktologoa; eta [Anandibai Joshi](#), Hego-ekialdeko Asiako lehen medikuetako bat.

## + ERANSKINA: KAKORRATZ-LANAREKIN OINARRIZKO IRUDI GEOMETRIKOAK EGITEKO PATROIAK



### ✕ OINARRIZKO PUNTUAK:

- **Katea.** Hemen duzue hasierako korapiloa eta oinarrizko katea egiten ikasteko [bideo tutorial](#) bat.
- **Puntu bikoitza.** Hemen duzue puntu bikoitza egiten ikasteko [bideo tutorial](#) bat.



Katea. Grace Christie.

### ✕ KAKORRATZ-LANAREKIN HAINBAT OINARRIZKO IRUDI EGITEKO PATROIAK:

ch = katea  
dc = puntu bikoitza

## HEXAGONOA



Eraztun magikoa

#### 1. BUELTA:

3ch, 2dc eraztunean, 1ch, \*3dc, eraztunean, ch1\*.  
Errepikatu \*\*5 aldiz eta itxi puntu nano batez hasierako 3. katean (3 puntuko 6 talde egon beharko lukete).

#### 2. BUELTA:

3ch, 1dc. [1ch, 2dc puntu berean], 1ch, \*2dc, 1ch, 2dc\* 1 katearen hurrengo hutsunean. Errepikatu \*\*5 aldiz eta itxi puntu nano batez hasierako 3. katean.

#### 3. BUELTA:

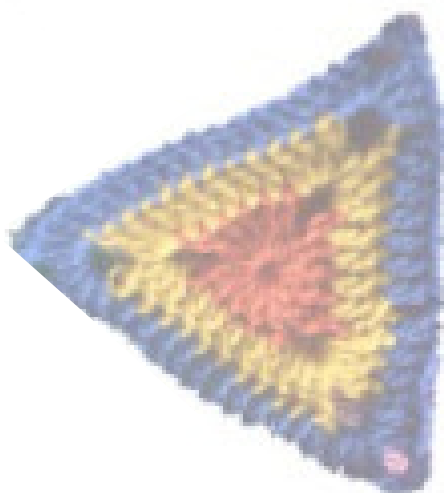
3ch, [1dc, 1ch, 2dc] hurrengoan ch, \*1ch, 2dc hurrengo hutsunearen 1\* 1ch, \*2dc, ch1, 2dc hurrengo hutsunearen ertza\* eta itxi puntu nano batez 3. katean.



# + ERANSKINA: KAKORRATZ-LANAREKIN OINARRIZKO IRUDI GEOMETRIKOAK EGITEKO PATROIAK



## TRIANGELUA



Eraztun magikoa

### 1. BUELTA:

3ch, 4dc, 4ch, \*4dc, 4 ch\* bi aldiz gehiago, 4ch eta itxi puntu nano batez hasierako 3. katean.

### 2. BUELTA:

3ch, 4dc, en la esquina (3dc, 4ch, 3dc), \*5ch, en la esquina (3dc, 4ch, 3dc)\* dos veces más y cierra con punto enano en la 3ª cadeneta del inicio.

### 3. BUELTA:

3ch, 7dc, ertzean (3dc, 4ch, 3dc), \*11dc, ertzean (3dc, 4ch, 3dc)\* bi aldiz gehiago, eta itxi puntu nano batez hasierako 3. katean.

## KARRATUA



Eraztun magikoa

### 1. BUELTA:

3ch, 3dc, 2 ch, \*4dc, 2 ch\* hiru aldiz gehiago, lau puntutalde izan arte. Itxi puntu nano batez hasierako 3. katean.

### 2. BUELTA:

3ch, 3dc, ertzea (2dc, 2ch, 2 dc), \*4 dc, ertzean (2dc, 2ch, 2 dc)\* hiru aldiz gehiago, puntu nano bat hasierako 3. katean.

### 3. BUELTA:

3ch, 5 dc, ertzean (2dc, 2ch, 2dc), \*8 dc, ertzean (2dc, 2ch, 2 dc) \* 3 aldiz errepikatu. 3ch eta itxi puntu nano batez hasierako 3. katean.

# + ERANSKINA: KAKORRATZ-LANAREKIN OINARRIZKO IRUDI GEOMETRIKOAK EGITEKO PATROIAK



## PENTAGONOA



Eraztun magikoa

### 1. BUELTA:

3ch, 2dc, 2ch, \*3dc, 2ch\* lau aldiz gehiago, bost puntutalde izan arte.

Itxi puntu nano batez 3. katean.

### 2. BUELTA:

3ch, 2dc, ertzean (2dc, 2ch, 2dc), \*3dc, ertzean (2dc, 2ch, 2dc)\* lau aldiz gehiago.

Itxi puntu nano batez hasierako 3. katean.

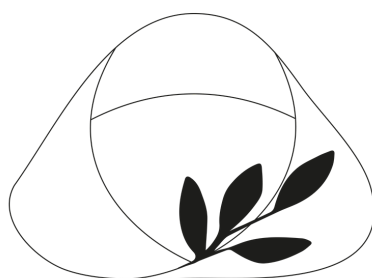
### 3. BUELTA:

3ch, 4dc, ertzean (2dc, 2ch, 2dc), \*7dc, ertzean (2dc, 2ch, 2dc)\* 4 aldiz errepikatu.

1dc eta itxi puntu nano batez hasierako 3. katean.

Jarraibideen eta irudien iturria:

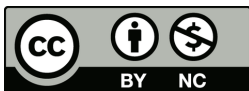
[www.marielmatesblog.wordpress.com/lanas-y-mates](http://www.marielmatesblog.wordpress.com/lanas-y-mates)



SORKIN

WWW.SORKINSABERES.ORG

Argitalpen honek Creative Commons "Aitortu-EzKomertziala" lizentzia du, [www.creativecommons.org](http://www.creativecommons.org) webgunean kontsulta daitekeena. Baimenduta dago argitalpen honetako edukiak askatasunez kopiatzea, egilea aipatzen bada eta ez bada helburu komertzialekin egiten.



**Argitaratzea:** Sorkin, Alboratorio de Saberes / Jakintzen Iraultegia.  
2019ko urtarrila

**Edukiak:** Nines Alquézar Castillo, Vane Calero Blanco eta Teresa Sancho Ortega

**Ilustrazioak:** Leire Llano Ungil. [www.leirellano.com](http://www.leirellano.com)

**Maketazioa:** Teresa Sancho Ortega

**Itzulpena:** Unai Villena Camarero

**Hizkuntza-orrasketa:** Eider Fernandez Bringas (Labayru Fundazioa)

Argitalpen honek Bizkaiko Foru Aldundiaren Enplegua, Gizarte Inklusioa eta berdintasuna Sustatzeko Sailaren barnean dagoen Berdintasuna, Lankidetzeta eta Herritarren Eskubideetarako Zuzendaritza Nagusiaren dirulaguntza izan du. Argitalpen honen edukia Sorkin Alboratorio de Saberes / Jakintzen Iraultegia (IFZ G-95848750) elkartearen erantzukizun eskusiboa da.



BERDINTASUNA + IGUALDAD

BIZKAIKO FORU ALDUNDIAK SUSTATUTAKO EMAKUMEEN  
ETA GIZONEN ARTEKO BERDINTASUNERAKO EKIMENAK  
INICIATIVAS PARA LA IGUALDAD DE MUJERES Y HOMBRES  
APOYADAS POR LA DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA