



LEHEN MAILAKO HEZKUNTZA – 3. eta 4. maila

*Nekane Otsoa*  
2012ko ekainean berrikusia

# GINARRIZKO HEZKUNTZAKO CURRICULUM MATERIALAK

## SARRERA

Hemen aurkeztuko den sekuentzia ikasgela jakin batean egindako esperientzia bat da. Gelan, 3. eta 4. mailako umeak zeuden elkartuta, gela berezituak eratzeko nahikoa matrikularik egon ez zelako ikasturte hartan.

Luzea da sekuentzia: hiruhileko oso baten saioak hartzen ditu barne. Bestalde, zaila da jarduera bakoitzaren denbora-tartea aldeztetik definitzea, ezinezkoa baita zehatz-mehatz ezartzea ikasleek zenbat denbora beharko duten pentsatzeko, eztabaidatzeko, besteen iritzia entzun eta ulertzeko, erabakiak hartzeko...

Jarduerak aurkeztu ahala, azalduko dugu zertan oinarritzen den gelako praktika eta zergatik egin zen modu jakin batean eta ez beste batean.

## PROPOSAMENAREN TESTUINGURUA

Ikasle-taldeari proposatzen zaizkion jarduera guztiak testuinguru jakin batean txertatu behar dira. Sekuentzia honen hasieran, testuingurua umeen interesek edo nahiek bideratuko dute. Hasteko, ikasleek euren erabakiko dute zer gai landu nahi duten hiruhileko osoan. Gai horren inguruko jakin-mina piztu egin beharko dugu, zer-nolako lanak egin daitezkeen pentsatuko dugu, eta, jakin-min horri erantzuteko eta lanak eratzeko, curriculumaren hainbat eduki txertatuko ditugu. Gaian sakontzeak xede zehatz bat emango dio sekuentziari: mundu erreala ulertu, ikertu eta miazteko ibilbideak planifikatzea.

Adibide honetan, *Zirkua* aukeratu zuten ikasleek gai gisa: alde batetik, zirkuaren inguruko kontuak jakin nahi zituzten, eta, bestetik, zirku-saio bat prestatu nahi zuten eskolako beste umei ikuskizuna erakusteko. Horretarako, jakina, ezinbestekoa zen zirkurako karpa bat eraikitzea. Atal horixe azalduko dugu sekuentzia honetan: zer eta nolako lanak egin genituen zirkuaren karpa eraikitzeko.

Karpa egin beharrak hainbat jarduera eragin zituen. Hasierako jarduerak beste bat egin beharra ekarri zuen, eta horrek, hurrengo bat, horrela etengabe gure hasierako asmoa bete arte. Jardueren kateatzeak mementoan behar zen testuingurua eman zion egoerari, eta sortu ziren problema edo arazoei aurre egiteko atazak eragin.

Arazoz beteta egon zen lana: bidea egin ahala sortu ziren traba horiei soluziobideak bilatzea izan zen ikasleen zeregina. Izan ere, horixe da arazoen aurrean hartu beharreko ikuspegia: aurretik dugun helburu bati soluziobidea bilatzea, baina, irakasleak erakutsitako metodo bat erabili beharrean, umeen ezagutzak eta esperientziak erabiliz. Egoera horrek ere emango dio zentzua aktibitateari.

Argi dago arazoei komunikazioa ahalbideratzen dutela, estrategia ezberdinak erabiltzea eragiten dutelako, eta konparatu, miatu, ebaluatu ahal direlako gero.

Prozesu hori guztiori ez zen bakarreko lana izan; kontrara: soziala izan zen, elkarren arteko komunikazioa ahalbidetzen zuena.

Lan-proposamen bakoitzean eduki ezberdinen arteko sinergiak emango dira: askotariko ezagutzak erabiliko dituzte ikasleek, eta haien arteko erlazioak ezarriko dituzte.

## GARAPENA

Zirkuaren karpa eraikitzeak alde zaureratik hiru azpilan burutu beharra ekarri zituen:

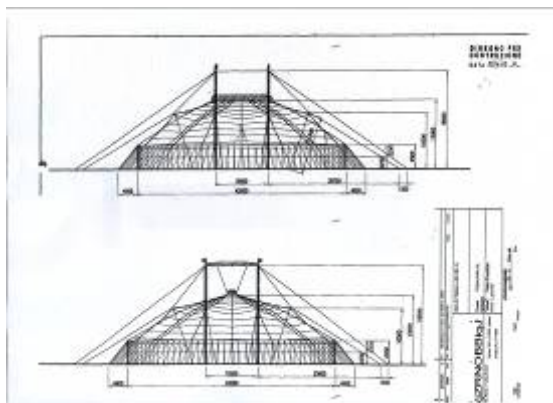
- 1.- Planoak interpretatu. Egin nahi dugun karparen maketa irudikatu.
- 2.- Errealitateko neurriekin lan egin
- 3.- Karparen (maketaren) forma egin: irudi geometrikoaren garapena.

Hona hemen nola garatu genituen.

### 1.- Planoak interpretatu. Egin nahi dugun karparen maketa irudikatu.

Zirku bat edo beste eraikin bat egiteko, badakite ikasleek beharrezkoa dela planoak erabiltzea, haietan adierazten delako eraikina altxatzeko behar den informazioa.

Irakasleak Interneten aurkitutako zirku baten argazkia eta planoak aurkeztu zizkien:



Planoak interpretatzen ahalegindu ziren.

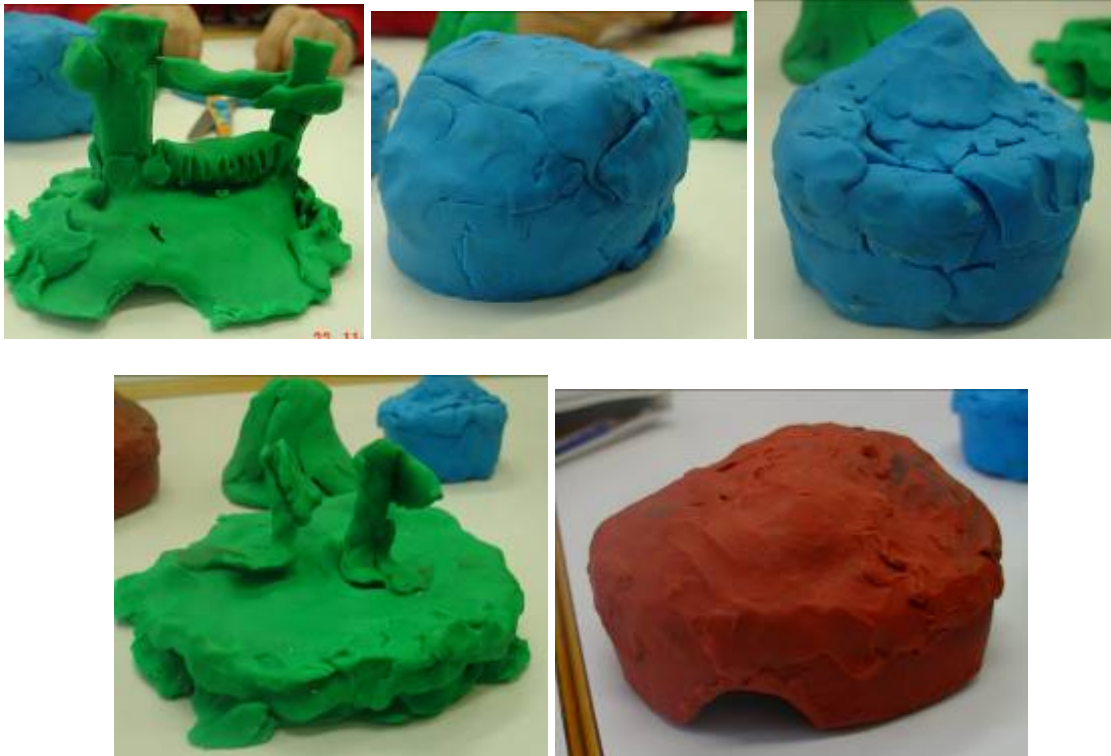
Planoak interpretatzeko, prozedura hau erabili genuen:

- Hasieran, bakarkako lana egin zuten. Banaka aztertu zuten planoak, eta planoaren informazioa ulertzen ahalegindu ziren, nor bere usteen arabera. Banakako hausnarketa egiteko aukera izan zuten.
- Ondoren, ikasle guztien hausnarketak bateratu ziren. Jakina, interpretazioak ezberdinak izan ziren: izan ere, ikasle bakoitzak errealitateaz duen ezagutza ezberdina da, eta, horregatik, nor bere ikuspuntu zehatza kontuan hartuta ulertuko du planoan agertzen den informazioa. Interpretazio horiek ezagutarazi eta azaldu zizkieten elkarri: nor bere interpretazioa arrazoitu zuen; ideiak kontrastatu zituzten; iritzi kontrajarriak zehaztu eta eztabaidatu ziren, eta, beharrezkoa izan zenetan, adostu. Horrela, elkarren arteko interakzio honetan, ikasle bakoitzak osatu egin zituen bere hasierako ideiak. Gainera, ideien aniztasun honetan aberastasuna ziurtatu genuen, baita ideien eta umeen inklusibitatea ere, ideia guztiak hartu genituelako kontuan.

Zirkuaren planoaren interpretazioan informazio hau atera zen:

- *Planoak dira.*
- *Zirkua oso handia da, eta txikiagoa egin beharko dugu.*
- *Marra batzuk karparen sokak dira; beste batzuek distantziak adierazten dituzte, eta neurriak.*
- *Ez da ageri zer unitatetan dauden adierazita neurriak. Zein izan daiteke unitatea? km, m, dm, cm, mm? Kilometroa ezin da izan, oso unitate handia delako karpa baterako: zentimetroak edo milimetroak izango dira. 42.000 zenbakia handia da, eta, beraz, unitatea milimetroa izango da. Metroetan ipintzeko, zatiketa bat egin beharko da.*
- *Zenbakiak zabalera edo altuera adierazten dute.*
- *Guztiak dira zirku berberaren planoak, baina toki askotatik begiraturik.*
- *Oinarriaren planoak ere agertzen da.*
- *Oinarriak 12 alde ditu.*
- *Oinarriaren alde bakoitzak 3 cm ditu paperean.*
- *Oinarriaren alde bakoitzak eta zutik dagoen zirkuaren planoaren "hormek" neurri bera dute.*
- *Oinarriaren "diametroaren" neurria ere ageri da.*

Planoarekin aritzeak ez du ziurtatzen ikasleek irudiak bolumenarekin imajinatzen dituztenik. Horregatik, jakiteko umeek zer eta nola irudikatzen zuten zirkua, proposatu genien plastilinarekin egitea planoan agertzen zen hura.



Berriro agertu ziren hainbat interpretazio eta ulermen-maila, ikasleen aniztasunaren isla. Ideia guztiei balio bera eman zien irakasleak. Ez zen balioetsi ideia bat bestearen gainetik: guztiak onartu ziren. Izan ere, gelako balio bat izan behar du aniztasuna abiapuntu izateak. Gainera, ikasle guztiek eta irakasleak ulertu egin behar dute ume bakoitzak zer asmo eta intentzio izan duen bere lana ekoiztean. Hori guztia lantzeko, lanen azterketa bat egin zuten: lehenengo, ikasle bakoitzak zer egin zuen adierazi zuen, eta zer ezaugarri zeuzkan bere ekoizpenak; gero, ekoizpenen arteko berdintasunak eta ezberdintasunak bilatu zituzten:

*Berdintasunak: Goiko makilak  
Sarrera  
Banderak*

*Ezberdintasunak: Oinarria biribila egin dugu, eta planoak ez da biribila. Aldeak eta erpinak ditu: poligonoak da (irakasleak esan zuen izen hori).*

*Goiko punta, guk biribila egin dugu (esfera erdia). Planoan dagoenak marrak ditu (poligonoen aldeak); forma dauka.*

*Gureari ez diogu oinarria egin, baina ez da beharrezkoa, zorua delako.*

*Sokak ditu planoan dagoenak.*

Ezberdintasunak planoan agertzen zen informazioarekin alderatzen joan ziren, kontrako ideiei irtenbide bat emateko.

Bateratutako ideia guztiak kontuan hartuta, beste maketa bat eraiki zuten, plastilinarekin, taldean.

- Oinarritik hasi, eta horma bakoitzarentzat plastilinazko xafla bat:



- Arazo bat agertu zen: non jarriko ditugu lau zutabeak? Hainbat aukera agertu ziren, plano ezberdin irakurtzen zutelako: *Lau makila, kanpoan, aurrez aurre; Lau makila, diagonalean, eta erpin batean lotuta; Lau makila barruan, karratu bat osatuz; Bi makila, barruan; Bi makila, kanpoan, aurrez aurre.*



Ideiak hobeto ulertzeko, marraztu egin genituen arbelean.

- Estalkia egiten. Nolako forma dauka? Nola egiten da? Norberaren usteen arabera, hainbat irudi geometriko irudikatu zituzten. Eta ideia guztiekin probak egitea proposatu zitzaien, paperean, eta konprobatu zuten ea forma horiek zirkua estaltzeko balio zuten:

- Triangelua:



- Trapezioa:



- Triangelu bi, elkarren ondoan: bata, aurretik, eta bestea, atzetik:



- Triangelua, bi alde barrurantz kurbatuta dituela:

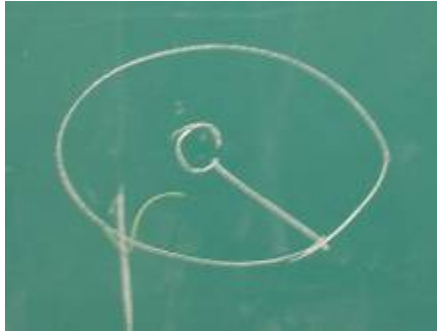


- Triangelua, bi alde kanporantz kurbatuta dituela:



Karpak zer forma zuen erabakitzeko, ume guztiak planoko zirkoaren karparen marrazki laua egiten ahalegindu ziren, bolumena kontuan hartu gabe, irudikatu zituztenetik formarik antzekoena zein zen ikusteko.

- Biribila:



Gero, planoko forma zein zen erabakita, maketara ekarri zuten:



Egite-prozesuan, bi ideia agertu ziren, eztabaidatzea eta sakontzea merezi zutenak:

- Zenbat alde ditu biribil batek? Arbelean frogatu zuten.



- Zer da poligono bat? Zer ezberdintasun dago diagonalaren eta diametroaren artean? Poligonoak zerrendatu zituzten, eta haien osagai-elementuen izenak (aldea, erpina...) eman zizkien irakasleak; bakoitzak zenbat alde eta erpin dituen ikusi zuten; eta abar.



POLIGONAK				
IZENA	IRUDIA	ALDEAK	ERPINAK	BESTE ELEMENTU BATZUK
TRIANGULO		3	3	
KUADRO		4	4	
PENTAGONO		5	5	
HEKSAGONO		6	6	
HEPTAGONO		7	7	
OKTAGONO		8	8	
ENKADRONATUA		9	9	
DESEKAGONO		10	10	
ELIXE PUNTO		11	11	
GEOMETRIKORAK		12	12	

## 2.- Errealitateko neurriekin lanean

Planoa ulertu ondoren, karpa egiteari ekin behar zitzaion. Planoa aztertzerakoan, ez zituzten bertan ageri ziren neurriak hartu kontuan; orain, berriz, eraikitzeko neurri horietara jo behar zuten.

Hasteko, neurriarik handienak hartu zituzten: oinarriaren diametroa 42 m zen, eta altuera 18,5 m. “*Baina, hori zenbat da?*” galdera aterata zen. Neurri horien benetako tamaina ikusarazteko, zoruan markatu genuen oinarria; altuera, berriz, eskola alboko etxe batekin konparatu genuen (“*karparen altuera laugarren solairuraino heltzen da*”).



Ezinezkoa zen neurri horretako karpa egitea; karparen maketa bat egitea erabaki zuten.

Une honetara heltzean, arazo bat gurela ikusi genuen. Eta arazo hori zein zen idazteko eskatu zitzaion. Umeek idatzi zituzten testuetan, halakoak azaldu ziren:

- Prozesua azaldu:

*“Hasi ginen planoaren neurriak aztertzen eta plastilinazko zirkurentzat karpa nolakoa izango zen eztabaidatzen. Oinarriaren planoak jarri, eta marretatik plastilinako aldeak egin genituen. Gero, zer karpa jarri aukeratu genuen. Gero, neurriak nondik norakoak ziren ikusi genuen. Sokak jartzea falta zitzaigun.”*

- Arazoak agertzen dira, baina mota askotakoak:

- Non jarri zirkua

*“Lehenengo, plano batzuk aztertu genituen, eta zirkuko paretak nola egin pentsatu genuen. Pentsatu ondoren, ideia bat izan genuen: oinarriaren planoak hartu, eta gainean plastilina ipini genuen. Ondoren, teilatua nola egin pentsatu genuen. Nork bere ideia azaldu zuen. Batek ideia bat esan zuen, eta ados egon ginen guztiak, baina planoan sokak gauzei eusteko daude. Orduan, plastilinaz egindako zirkuan ipini genituen. ARAZOA: ez dakigu zirkua non ipini, oso handia delako.”*

- Leku eta oihal falta

*“Lehenengo, planoak eman zizkiguten, eta ea zer zen galdetu ziguten. Batzuek esan zuten zirkua desberdinak zirela, eta beste batzuek esan zuten zirkua bera zela, baina beste ikuspuntu batetik, eta arrazoiak zuten: zirkua bera zen. Geroago, bakoitzak bere plastilinazko zirkua egin zuen. Gero, denon artean, zirkua txiki bat egin genuen, eta zirkua txikian neurriak apuntatu genituen. Arazoak ditugu ez dugulako lekurik zirkua handi bat egiteko, ezta oihal luzerik ere.”*

- Sokak nola jarri

*“Lehenengo, zirkuko paretak egin genituen plastilinarekin; gero, teilatua egunkari-paperaz egin genuen, eta, gero, makilak eta artilea ipini. Gero, zirkua handian nola ipiniko ditugu sokak?”*

- Maketa txikia nola handitu

*“Lehenengo, planoak eman zizkiguten. Gero, planoak aztertu genituen, eta zenbakiak ere bai. Gero, zirkua egiten hasi ginen: lehenengo, paretak; gero, lau palu ipini genituen; gero, teilatua paperez egin genuen; gero, sokak egin genituen.*

*ARAZOA:*

*Zirkua txikia handitu behar genuen, eta nola?*

*Planoan ikusi behar genuen, eta zenbaki guztiak milimetroak ziren. Luzera 42 m zen, eta altuera, 18 m; oraindik ez dugu egin.”*

- Planoan dagoena nola txikitu

*“Lehenengo horma egin genuen, dodekagono formarekin; gero, probatzeko, teilatua egin genuen paperez; gero, arazo bat izan genuen, ez genekielako*

zenbat makila zeuden, bi edo lau. Gero, Nekanek mutilarekin hitz egin zuen, eta azkenean lau makila ziren, eta neurriak hartu genituen, sokaren neurriak.

BURUKETA:

Nola egin txikiagoa.”

Arazoa ikusteko hainbat era zeuden, eta den-denak aztertu ziren. Guztien artean hitz eginda, erabaki zuten zein zen arazorik handiena:

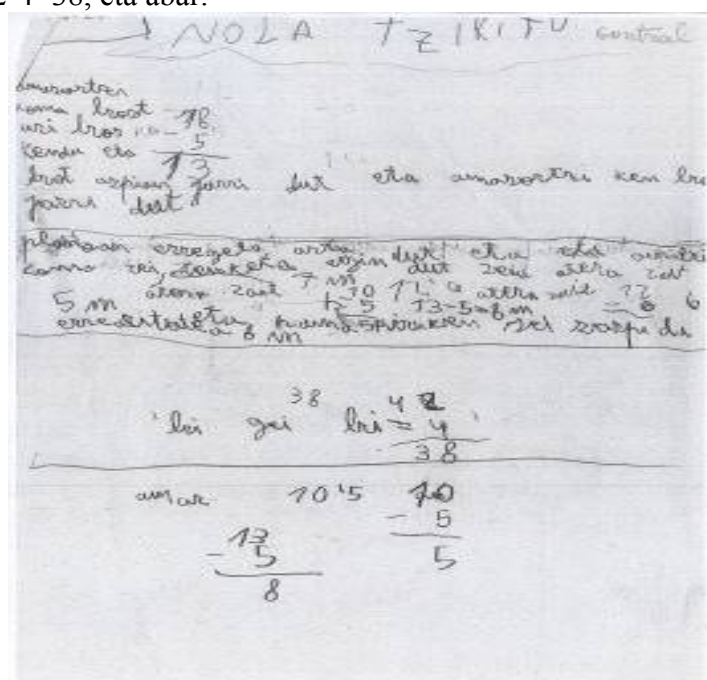
“Hasi ginen planoaren neurriak aztertzen eta nolako karpa izan behar zuen plastilinazko zirkuak. Gero, neurriak nondik norakoak ziren ikusi genuen. Neurri horretako zirkua ezin dugu egin, oso handia delako, eta txikiagoa egitea pentsatu dugu. Orain daukagun arazoa da: nola egin txikiagoa?”

Umeak zirkua txikitzeke ahaleginetan hasi ziren. Hasieran, nor bere hipotesietatik abiatu zen; hau da, bakoitzak azaldu zuen bere ustez zer egin behar zen neurri horiek txikitzeke.

Umeek gauza berriak ikasteko, beharrezkoa da euren aurreiritzietan eta aurretik izan dituzten esperientzietan oinarritzea. Irakasleok, hau ahalbidetzeko, iritzi, uste, hipotesi horiek zein diren jakin behar dugu aldeztu aurretik, ondoren zer motatako interbentzioa egin planifikatzeko. Hori dela eta, arazo guztien aurretik bakarkako lana eginarazten zaie ikasleei.

Oraingoan, umeen usteak hauek izan ziren:

- Planoan agertzen diren neurriak hartu, eta kenketak egin, kentzeak berez txikitzea dakarrelako. Kenketak egiteko, neurriak adierazteko planoko zenbakien zifrak hartu zituen batek, eta euren arteko kenketa egin: 18,5 m-ri, 18-5=13; 42 m-ri, 42-4=38, eta abar.



- Neurri guztien erdia kalkulatu. Erdia zein den kalkulatzeko bi estrategia erabili zituzten:

a) “buruz” egin (baina gero ezin zuten azaldu zer gertatu zen bere buruan)

b) erregela kalkulagailu gisa erabili (neurria hartu, eta atzamar batekin 0tik kentzen zihozten bitartean, beste atzamar batekin 18tik kentzen zuten; pausu bakoitzean distantzia berdina kentzen zuten, atzamar biak elkartu arte: puntu horrek markatzen zuen zenbakia izango zen erdia). Modu hau erabiltzetik, ideia bat atera zuten: bi erdiren baturak osoa ematen duela.

Longo bakoitzaren etxean zen bat pertsona dozen galdetu eta eskolara  
ume guztiak. Eta orri orrialdeak, gero zenbat leku berri dugu ikurrizuhak egiteko  
eta orri orrialdearen neurria. Eta gero zenbaki bakoitza erditik moztu.

42 ren erdia 21m  
18'5ten erdia 9'2  
13 ren erdia 6'5  
4'5ten erdia 2'2

Lehenengo zen bat pertsona zantuko ziren baina ez dit balio, gero  
neurri bakoitzak erditik moztu dit. eta orri

LITIO RZ.

neurrien diagonalak	$21 + 21 = 42$	21m
tuturra 9 + 9 = 18		9m
neurrien altuera 2 + 2 = 4.5		2m
diagonalak zokoa 5.5 + 5.5 = 11		5m
neurri altuera 6.5 + 6.5 = 13		6m

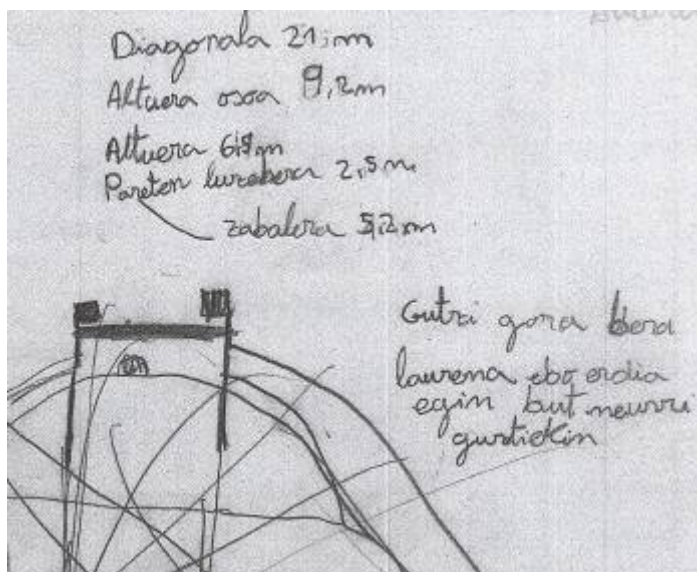
neurriaren erdia egin gero  
bat neurriaren erdia egin gero  
gindut erdia gero erditik moztu gertak gero zirkon neurri erditik  
erkitoa egin dit ordo baina ez dit kalkulatu ordo erdian ieintzen



$$\begin{array}{r} 42 \\ -21 \\ \hline 21 \end{array}$$

- [illegible]

- Bi aukera agertu zituen: erdia edo laurdena. Berak erdia erabili zuen, baina laurdenaren ideia azpimarratu egin zuen.



Hipotesi guztiak dira baliagarri: bata ez du besteak baino balio handiagoa. Ikasleei hori ulertarazteko, irakasleak eskatu ziren azaldu ziren era guztiak erabiltzeko, gero emaitzen inguruan hausnartzeko. Horretarako, taula bat aurkeztu ziren, planoan agertzen ziren txikitu beharreko neurriekin eta txikitze erabil daitezkeen eragiketekin:

	<b>Erdia</b>	<b>Erdiaren erdia</b>	<b>Laurdena</b>	<b>Kenketa</b>					
<b>42m</b>									
<b>18,5m</b>									
<b>13m</b>									
<b>10,5m</b>									
<b>4,5m</b>									

Taulan datuak sartuta zeudenean, hausnarketa batzuk egin ziren:

- Erdia egiten dugunean, zati bi egitea da.
- Erdiaren erdia egitea, zati lau egitea da.
- Laurdena eta erdiaren erdia berdina dira: zati lau.
- Kenketaren zutabea emaitza ezberdinak agertu dira, ikasle bakoitzak kenketa ezberdinak egin dituelako.
- Beste zutabeetan begiratzen badugu, oraindik zirkua oso handia dela ikusi ahal da.
- Zati 5, zati 6, zati 7, zati 8ekin probatuko dugu.

Eta probok egiten hasi ziren.

Probak egin eta gero, emaitzak aztertu ziren. Emaitzak ikusita, ideia hauek azpimarratu zituzten:

- Emaitza guztiak ezberdinak dira.

- Zatiketa egin, eta emaitzetako batzuk zenbaki osoak dira.

$\frac{15}{:5}$	$\frac{16}{:6}$	$\frac{17}{:7}$	$\frac{18}{:8}$
8m	7m	6m	5m
3m	3m	2m	2m
2m	2m	1m	1m
2m	1m	1m	1m

- Beste emaitza batzuk hamartarrak dira, intuitiboki jarrita.

$\frac{15}{:5}$	$\frac{16}{:6}$	$\frac{17}{:7}$	$\frac{18}{:8}$
8m	7m	6m	5m
3m	3,5m	3,2m	5,2m
2,5m	2,5m	2,4m	2,2m
2,5m	2,1m	2,2m	2,2m

Komentatu zuten noiz erabiltzen diren zenbaki hamartarrak (zenbaki osoa baino apur bat gehiago adierazteko), eta, zatitzailea zenbat eta handiagoa izan, emaitza gero eta txikiagoa dela.

- Zatikizuna zatitzailea baino txikiagoa zenean, emaitza guztiak 0 ziren.

$\frac{15}{:5}$	$\frac{16}{:6}$	$\frac{17}{:7}$	$\frac{18}{:8}$
8m	7m	6m	5,5m
3,5m	3,5m	2,5m	2,5m
2,5m	2,5m	1,5m	1,5m
2m	1,5m	1,5m	1,5m
0m	0m	0m	0m

- Azken honetan, beste kantitate batzuk agertzen direnean unitateak aldatu egiten dira; adibidez, metroetatik zentimetroetara pasatzen dira:

15 :5	16 :6	12 :7	18 :8	1
8m	7m	6m	5m	
3m	3,5m	3,2m	5,2m	
2,5m	2,5m	2,7m	2,7m	
2,5m	2,7m	2,2m	2,2m	
3,5m	4,2m	4,3m	4,2m	

Kantitate horiek kalkulatzeko, zatikizunaren unitateak zentimetroetan jarri zituzten metroetan jarri beharrean; zenbaki hamartarra gehitzen zihoan zatikizunaren neurri berean.

Beste modu bat izan zen, zatikizuna zentimetrotan jarri eta gero, zati 5 bada, bost multzo egitea. Horretarako, zentimetro guztiak jarri zituzten lerroan; 100era heltzean, ez zekiten nola jokatu bost multzo egiteko, eta bertan behera utzi zuten.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																				

Emaitzetatik aparte, erabili ziren estrategiak komentatu ziren:

- Zatiketak
- Multzoak egin.





- Multzoak egin eta gero, batuketa egitea. Multzoak egin ondoren, emaitza ondo zegoen konprobatzeko, batuketa erabili zuten. Ideia hau komentatzean, beste ondorio bat ere atera zen: batuketa egin beharrean, biderketa egin daiteke, eta arinagoa da.

Estrategien berri izan ondoren, berriro hasi ziren emaitzak aztertzen eta ondorioak ateratzen: emaitza 0 denean, ezinezkoa da karpa eraikitzea, altuerarik ez duela esan nahi baitu. Argi ikusi zuten, orduan, beste emaitza bat lortu behar zutela.

Beste emaitzak aztertzean, zatiketa erabili zutenek azaldu zuten nola egin zituzten zatiketok:

*“4,5:6 egiteko, 4 zati 6 egiten da, eta hori 0 da;  $6 \times 0 = 0$ , eta 4ren azpian jarri; kenketa egiten da, eta emaitza 4 da; gero, 45 dauzkazu zati 6 egiteko, eta horren emaitza 7 da. Zenbaki hau hamartarra denez, hamartar forman jarri behar da: 0,7.”*

Neurriak aztertzean, ohartu ziren zati 8 egitean lortzen zutela emaitzarik txikiena, baina oraindik zirkua handiegia zela. Neurriak zirkua eraikitze modukoak izan zitezen, zatitzaileak zenbaki altu bat izan behar zuen. 42 zenbakia aukeratu zuten.

Buruketa horri ekin zioten, baina arazoak sortu zitzaizkien berriro ere: ezinezkoa ikusi zuten 42 multzo egitea zatiketa egiteko, eta batzuek (3. mailakoek) ez zekiten zatiketak egiteko beste modu bat. Bikoteka egitea erabaki zuten: nagusi bat txiki batekin batera.

Baina arazoak agertu ziren oraindik ere: zelan egin 13 zati 42? 18,5ekin ez zuten arazo hori, zenbakiak 3 zifra dituelako; baina 13 zenbakiak bi zifra baino ez ditu, eta 42 baino txikiagoa da. Irakasleak azaldu zien 13 eta 13,0 zenbaki berdina dela, eta horrela bai egin zezaketela zatiketa.

Nagusiak txikiekin nahastea oso ideia ona iruditu zitzaaien umeei: 3. mailakoek ikasi egin zuten nagusiengandik, eta nagusientzat positiboa izan zen euren autoestimua indartzeko.

Zatiketa berriaren emaitzak neurrietara eramanda, oso txikiak iruditu zitzaizkien. Handiagoa nahi zuten, eta beste zatitzaile bat aukeratu zuten: 25. Zatiketak egin zituzten.

Eta hala lortu zituzten maketa egiteko moduko neurriak:

42 m  $\rightarrow$  1,6 m  
18,5 m  $\rightarrow$  0,75 m  
13 m  $\rightarrow$  0,52 m  
10,5 m  $\rightarrow$  0,42 m  
4,5 m  $\rightarrow$  0,18 m

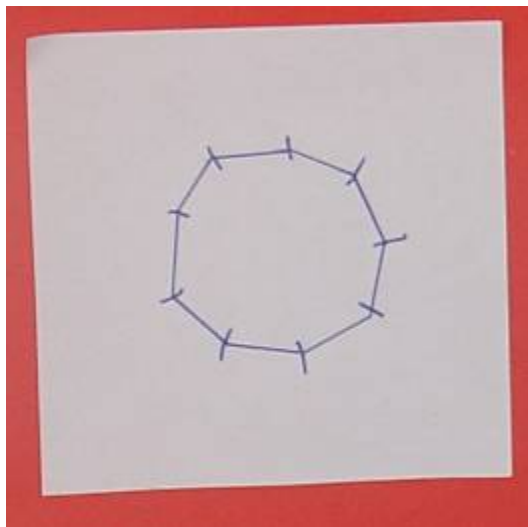
### 3.- Karparen (maketaren) forma: irudi geometrikoaren garapena.

Karpak dagoeneko neurri jakin batzuk zituen, baita forma geometriko zehatz bat ere: oinarriak 12 alde zituen —dodekagonoa zen—; ingurua 12 laukizuzenez osatuta zegoen; teilatua 12 aldeko piramide baten antzekoa zen. Beste erronka bat agertu zitzaien ikasleei: nola egin kalkulatu zituzten neurriko irudi geometriko horiek? Pausoz pauso ekin zioten lanari.

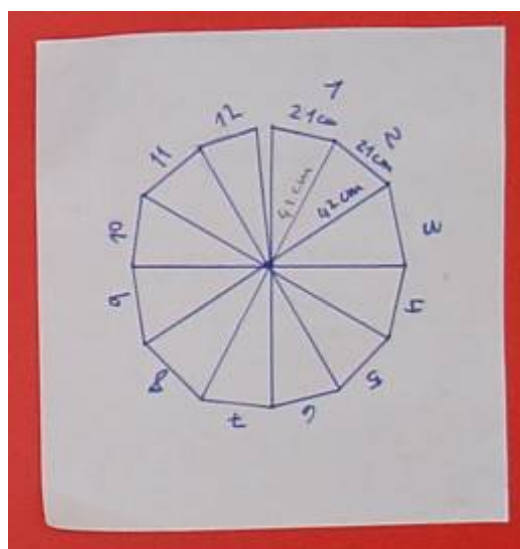
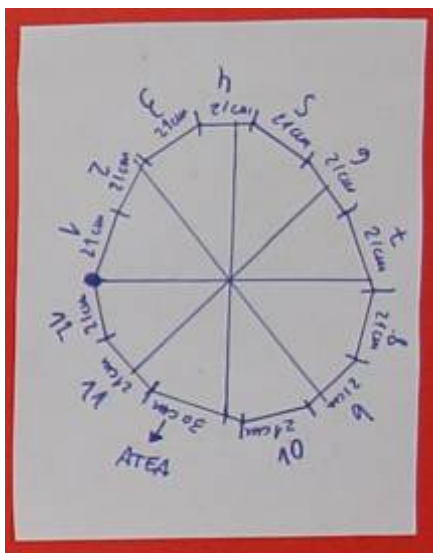
#### Oinarria egiten

Oinarria egiteko, berriro ere bakoitzaren usteak jarri ziren martxan. Bakoitzak nola egingo zuen pentsatzen hasi ziren. Honelakoak agertu ziren:

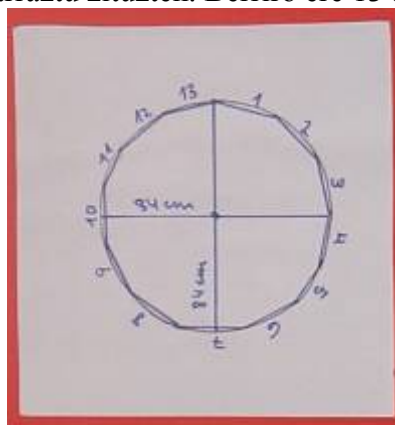
- Aliritzian egin, eta 9 alde atera zitzaizkien.



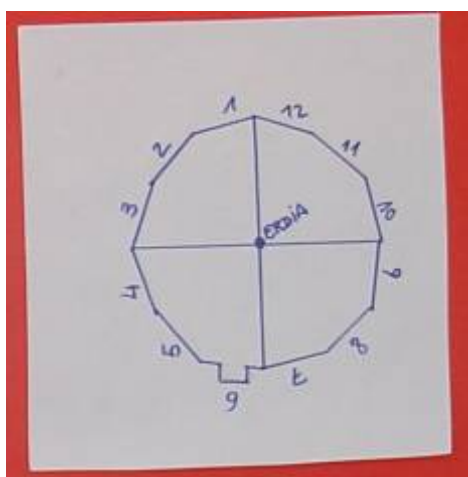
- Bi gurutze egin zituzten, diagonalaren neurrikoak. Erpin batetik hasita, oinarriaren neurriko aldeak marrazten hasi ziren. Aldeen luzera baino ez zuten kontuan hartu. 12 alde beharrean, 13 atera zitzaizkien. Sobran gelditu zitzaiena, atea izango zela erabaki zuten. Beste talde batek, bide beretik jarraituta ere, ez zuen irudia ixtea lortu.



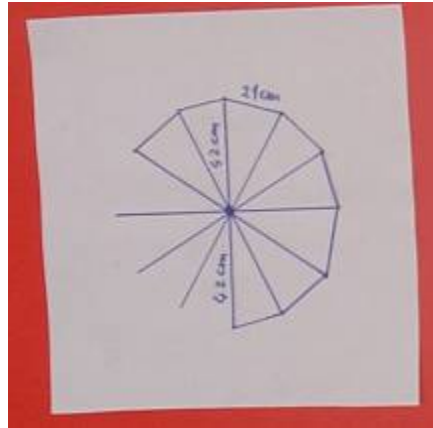
- Diagonalak erabilia, erdigunea zein zen jakin zuten. Erdigune hori hartuta, biribila egin zuten. Biribilaren gainean, dodekagonoaren aldeak marraztu zituzten. Berriro ere 13 alde atera zitzaizkien.



- Gurutze bat eginez, erdigunea markatu zuten. Mutur batetik hasi eta aldeak marraztu zituzten. Koadrante bakoitzean hiru alde sartu zituzten. Aldeetako bat izango da atea.



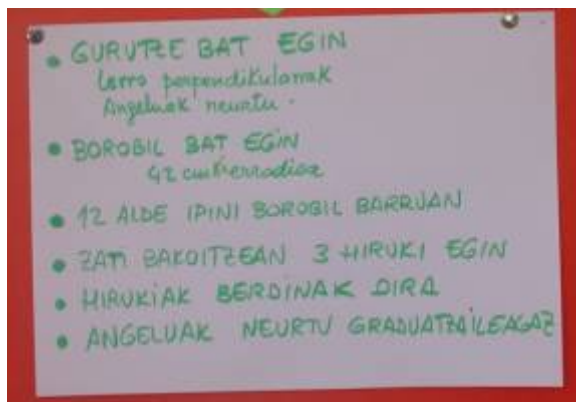
- Erdigunetik erpin bakoitzera doan marrarekin jolastu zuten, eta triangeluak egin (dodekagonoa 12 triangeluz osatuta dagoela uste zuten). Triangeluaren aldeen luzera hartu zuten kontuan, 42 cm, baina dodekagonoan aldeak ezberdinak atera zaizkie. “Alde guztiak berdinak izan behar dira”.



Erabili zituzten estrategia eta bide guztiak azaldu zituzten, eta eztabaidatu:

- Agertu ziren arazoak izendatu ziren:
  - oinarria ez zen itxia.
  - aldeak ez ziren berdinak irteten.
  - gurutzea okertuta zegoen.
  - biribila ez da ondo irteten.
- Erradioen arteko “zabaleraz” ere hitz egin zuten, agian hor egon zitekeelako soluzioa aurkitzeko modu bat. Angelu kontzeptuaren beharra agertu zen.

Dodekagonoa behar bezala egiteko baliagarri izan zitezkeen ideiak izendatu zituzten:

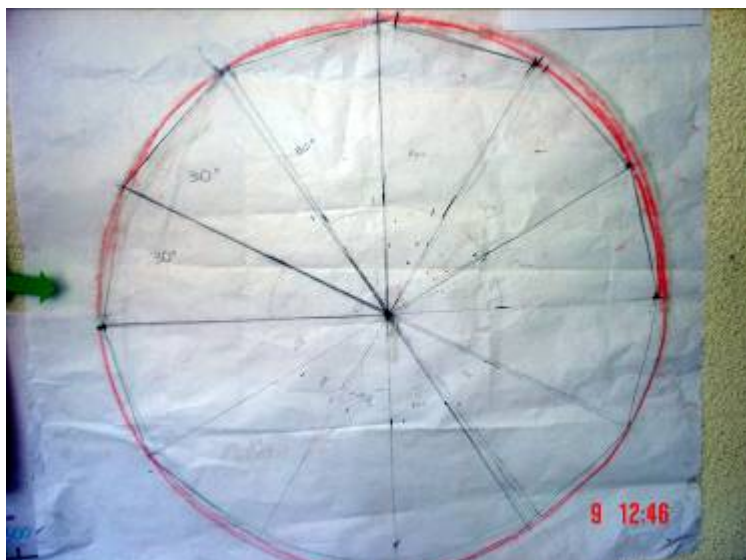


- Hamabi aldeak berdinak izan behar dira.
- Gurutze bat egingo da, lerro perpendikularrak erabiliz. Perpendikularrekin eratutako lau angeluetako bakoitzak  $90^\circ$  du. Hortaz, koadrante bakoitzean,  $30^\circ$ -ko hiru angelu ateratzen dira.
- Angeluak neurtzeko “graduatzaillea” erabiltzen da.
- Biribila egin kordelarekin. 42 cm da erradioa. Hor ipini behar da konpasa.

erradioa. Hor ipini behar da konpasa.

- Egin den biribil horren barruan egongo dira dodekagonoaren 12 aldeak.
- Koadrante bakoitzean hiru triangelu egin behar dira, eta hirurak berdinak.

Erabaki horiekin, beste dodekagono bat egin zuten guztien artean.



Angeluak hain inportanteak izan zirenez, angelu-motei buruz hitz egin zuten: zuzenak, kamutsak... Proba ezberdinak egin zituzten angeluekin: marraztu, neurtu, eta testu batean jaso.

ANGELVAK		
IZENA	NEURRIA	IRUDIA
ZUZENA	90°	
ZORROTZA	90° baino gutxiago	
KAMUTSA	90° baino gehiago	

#### ANGELUAK

Bi marra elkartzen direnean, angeluak sortzen dira.

Bi alde eta erpinak dituzte. Graduetan neurtzen dira: neurtzeko, **angelu-garraia** erabiltzen da.

Angelu motak: 90° duena zuzena deitzen da; 90° baino gutxiago duena zorrotza deitzen da; eta 90° baino gehiago duena kamutsa deitzen da.

Dodekagonoa eginda zegoenean ere, oraindik komentarioekin jarraitu zuten:

- “Gaztatxoaren itxura dauka”

Eta erdikariak atera dituzte. Denbora faltagatik ez da asko sakondu gai honetan.

Lana amaitzeko, testu batean jaso zuten nola egin zuten dodekagonoa. Ume bakoitzak berea idatzi zuen, eta gero, taldean, umek idatzi zituzten ideiekin testu bateratua idatzi zuten:

### ZELAN EGIN MAKETAREN OINARRIA

*Denen artean oinarri bat egin dugu paper handian.*

*Lehenengo, gurutze bat egin dugu bi lerrogaz. Perpendikularrak izan behar dira gurutze bat egiteko.*

*Gurutzean agertzen diren zatiak igualak izan behar dira.*

*Garraiogailuagaz neurtu ditugu zatiak, eta lau angeluetako bakoitzak  $90^\circ$  ematen du.*

*Gero, dodekagonoaren aldeak ipintzeko, biribil bat egin dugu. Horretarako, gurutzearen erdian ipini dugu konpasa, eta 42 cm-ko erradioa hartu dugu biribila egiteko, baina konpasarekin ez zitzaigun ondo irteten, eta azkenean kordel batez egin dugu. Hori egin ostean, 21 cm-ko aldeak ipini ditugu biribilean, barrutik. Hiru alde sartzen dira gurutzearen zati bakoitzean. Alde guztiak lotu ditugu zentroagaz, eta hirukiak agertu dira. Zentroaren ondoan dauden angelu guztiak neurtu ditugu, eta  $30^\circ$  dauzka bakoitzak. Denak dira berdinak. Biribil osoan 12 daude.*

### Inguruko itxitura egiten

Oinarria paperean egin ondoren, moztu eta patroi bezala erabili zuten, kortxo zuri baten gainean zirkuaren oinarria jartzeko. Gero, makilatxo batzuk moztu zituzten, eta dodekagonoaren erpinetan ipini.



Makilen inguruan ipintzeko, zer-nolako oihala behar zuten jakin behar zuten: zer forma izan behar zuen, eta zer neurri.

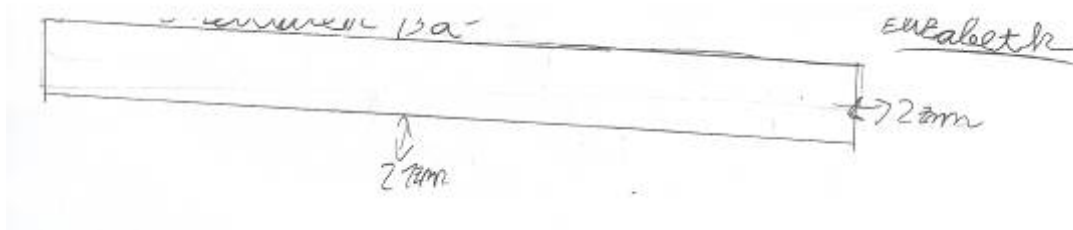
Galdera honen erantzuna eman behar zuten ikasleek: dendara joan behar du irakasleak, eta dendariari esan behar dio zer formatako oihala behar duen eta zer neurritakoa.

Horrelako ideiak pentsatzen hasi ziren:

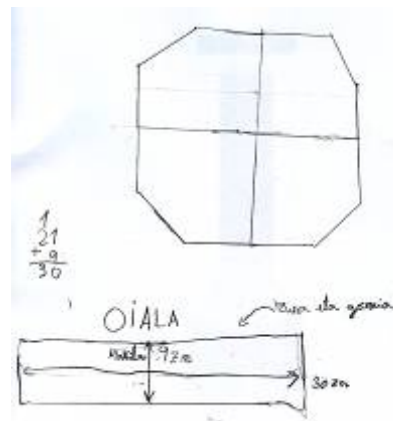
- Baten ustez, forma errektangeluarra izan behar zuen, “*baina gero besarkatzeko*” (makilen inguruan jarri behar zela adierazi nahi zuen). Neurriak 21 cm eta 2 cm



ziren haren ustean, baina haren kezkarik handiena zen neurri horiek erregelarekin ondo hartzea.

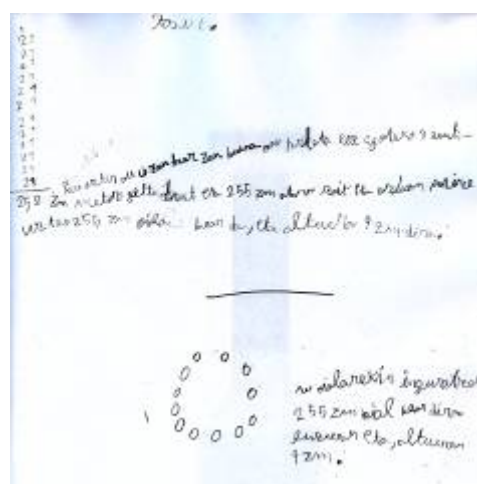


- Beste batek oihalaren azaleraren neurriak eman zituen, luze-zabalaren neurriak batuta:  $21+9=30$ . Forma errektangeluarra izango zuen, baina gero forma itxi bat egiteko.



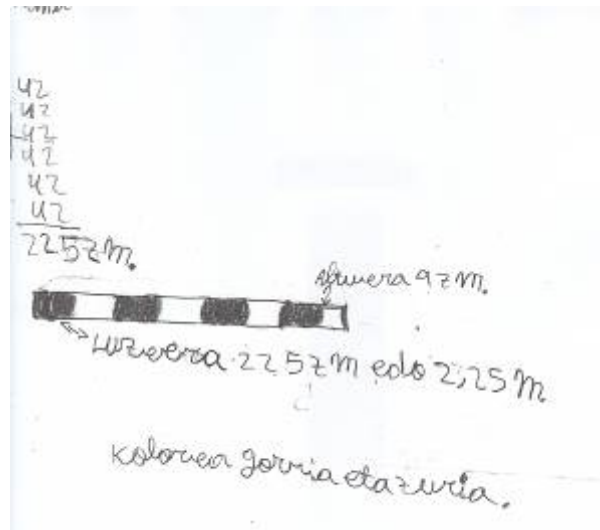
- Beste batek bazekien luzera bat eta altuera bat izango zuela oihalak (errektangeluaren itxura), baina, gero biribildu egin behar zenez, aspektu horrek hartu zuen pisurik handiena.

Batuketak erabili zituen algoritmo gisa: 21 cm (alde bakoitzaren neurria) 12 aldiz batuta (dodekagonoaren aldeak)



Makilak moztean pixka bat luze geratu ziran, eta, kortxoan sartzeko, uste zuen oihalari luzera pixka bat gehiago eman behar zitzaiola, “oso estu ez egoteko”.

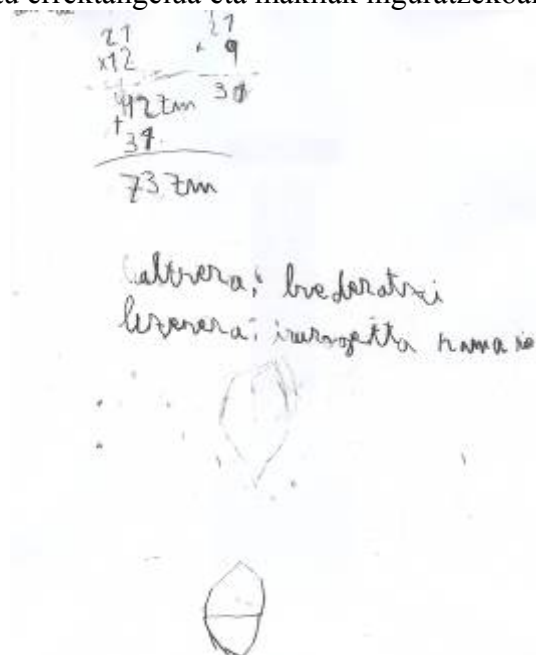
- Beste batek ere erabili zuen batuketa errektangeluaren neurriak kalkulatzeko, baina, aurrekoak bezain batuketa luzea ez egiteko, lehenengo, binaka batu zituen batugaiak ( $21+21=42$ ), eta, horrela, 6 batugai baino ez zituen behar izan. Neurrien unitateetan cm-ak eta m-ak erabili zituen.



Oihalak zer kolore eduki behar zuen ere idatzi zuen.

- Beste batek biderketa erabili zuen errektangeluaren azalera zein zen jakiteko ( $21 \times 12$ ), baina ez zekien horrelakoak egiten.  $21 \times 2$  egin zuen, baina oso txikia iruditu zitzaion neurria. 21 (dodekagonoaren aldea) eta 9 (altuera) batu zituen, eta aurreko emaitzari gehitu zion, neurria handitzeko ahaleginetan.

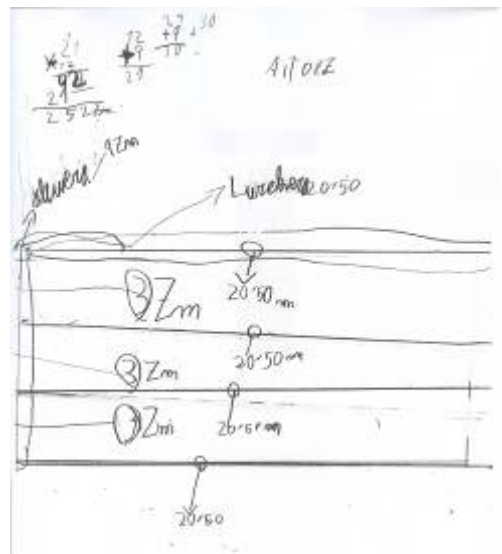
Zailtasunak izan zituen oihalak zer forma izan behar zuen jakiteko: ez zeukan argi nola uztartu errektangelua eta makilak inguratzekoaren ideia.



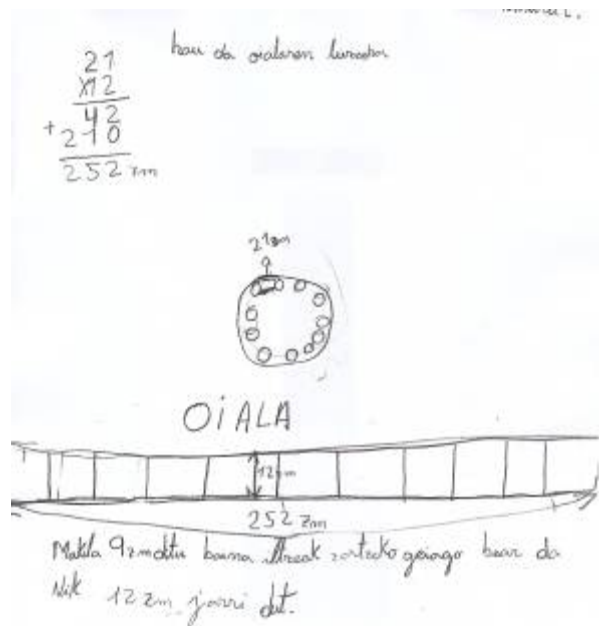
- Beste batek bazekien errektangelu itxura izan behar zuela oihalak. Hiru zatitan banatu zuen altuera (3 cm zati bakoitza). Errektangeluak zer luzera behar zuen



jakiteko, biderketa egin zuen (21x12), baina ez zitzaion paperean sartzen. Paperean 20,50 cm sartzen zaizkio, eta mm-etan jarri du, eskala bat bilatzen ibiliko balitz legez.



- Beste batentzat, errektangeluaren itxura izan behar zuen oihalak, eta 12 zatitan banatua, dodekagonoaren aldeak adierazteko. Biderketa erabili du luzera jakiteko: 21x12.



Gero, umeein egin genuen hausnarketan, lau alderdi nagusitan jarri genuen arreta: zer forma atera ziren; nola kalkulatu zituzten neurriak; zer unitate erabili zituzten neurriak adierazteko; zer zen eskala.

- Matematikoki zer forma atera ziren:

Bikoteka jarrita, erabili zituzten bide matematikoei jarraituta, paper handian egin zuten oihalaren forma. Aldaketak egin zizkieten emaitzoi, arazoak ikusi eta zirkua estaltzeko behar ziren hobekuntzak egiteko. Amaieran forma guztiak ziren berdinak.

- Nola kalkulatu neurriak:

Biderketaren eta batuketaren arteko alde onak eta txarrak aztertu zituzten. Biderketekin arinago egiten zela azaldu zuten, baina txikiek esan zuten ez zekitela bi zifrako zenbakiekin biderketak egiten. Nagusiek nola egin erakutsi zieten.

- Zer neurri-unitatetan adierazi:

Neurriak m eta cm-etan agertzen ziren. Euren arteko lehia txiki bat piztu zuten, ea bakoitzak nola pasatzen zituen metroak zentimetroetara eta alderantziz. Era berean, ezagun dituzten beste unitate batzuez ere hitz egin zuten, eta haien arteko korrespondentziak aztertu.

**LUZERA UNITATEAK**

m	dm	cm	mm
1	10	100	1000
	1	10	100
		1	10

$1\text{ dm} = 0.1\text{ m}$   
 $1\text{ cm} = 0.01\text{ m}$   
 $1\text{ mm} = 0.001\text{ m}$

- Zer den eskala:

Txikitzeko erabil daitekeen estrategia bat izan zitekeela aipatu zuten.

Gero, zirkuari ingurua egin zioten:



Ondoren, testu bat idatzi zuten inguruaren patroia nola egin zuten azaltzeko:

### PARETA

*Banaka jarrita, paretaren neurria kalkulatu genuen. Hainbat emaitza egon ziren. Bagenekien errektangelu forma izan behar zuela. Kalkulatzeko erabili genituen estrategiak:*

- neurketa
- batuketa
- biderketa

*Gero, binaka jarrita, patroia egin genuen, nork bere neurriekin. Maketan jarri, eta ondoen zegoena aukeratu genuen. Binaka jarri, eta goiko taparen neurria kalkulatzeko hasi ginen.*

### DODEKAGONAREN PERITMETROA

*Lehenengo, bakoitzak paper handi baten egin zuen dodekagonoaren perimetroa, eta batzuek batuketa egin zuten, eta beste batzuek, biderketa.*

*Eta erabaki dugu biderketa egitea, batuketa egitea oso luzea delako. Eta biderketa, laburragoa.*

*Alde bat 21 cm luze da, eta dodekagonoak 12 alde ditu: orduan, biderketa egin dugu (12x21), jakiteko perimetroak zer neurri duen, eta 252 cm dauzka.*

*Gero, paper luzean neurtu genuen, eta ebagi egin genuen, gero oinarriaren inguruan ipintzeko.*

### Goiko estalkia egiten

Ikasleek ondo ondorioztatu zuten zer forma izango zuen maketaren goiko estalkiak, baina, zer neurritakoa?

Neurria kalkulatzeko, beharrezkoa ikusi zuten dodekagonoaren erdian makila bat jartzea, erreferentzia bat behar zutelako.

Dodekagonoaren erpinetako makilen muturretik erdiko makilarainoko neurria (*inklinazioa*, haien hitzetan) hartu, eta erradio hori duen zirkunferentzia bat marraztu zuten. Ez zuten lortu dena estaltzea, eta handiagoa egin zuten.

Pistaren erdiko lau makilak ere jarri zituzten, betiere planoan ageri ziren neurriak kontuan hartuta: erdiko puntutik gora, behera, alde batera eta bestera, 10,5 cm.

Patroia paperean egiten zutenez, sobran zituzten “*faldoiak*” moztu, eta tolestu egin zituzten.



Oihala moztu zutenean, konturatu ziren ez zitzaizkiela marrak bertikalean gelditzen, horizontalean baizik, eta ez zitzaien asko gustatu. Zuzenean beste ideia bat bururatu zitzaien: sokekin eta makilekin jarrita zegoen estrukturak egiten zituen irudi geometrikoak banan-banan egitea, gero denak josi eta gainean ipintzeko. Horrela, hirukiak eta errektangeluak moztu behar zituzten. Irudi geometriko horiek zer neurri zuten jakiteko, zuzenean hartu zituzten, eta patroira eraman.

Eta, alehop! Karpa eginda gelditu da:



## EDUKIAK

Sekuentzian eduki hauek landu ziren:

- Zenbakiak eta eragiketak:
  - Zenbakien arteko eragiketak eta euren arteko erlazioak
- Geometria:
  - Bi dimentsiotako irudi geometrikoen ezaugarriak eta propietateak, eta euren arteko erlazioak
  - Buruketak ebazteko, bisualizazioaren, arrazonamendu matematikoaren eta modelizazio geometrikoaren erabilpena
- Neurriak:
  - Objektuen ezaugarri neurgarrien eta unitateen ulermena
  - Neurriak lortzeko tekniken aplikazioa
- Buruketen ebazpenak:
  - Buruketen ebazpenaren bidez ezagutza berrien eraikuntza
  - Matematiketatik sortzen diren buruketen ebazpena
  - Buruketen ebazpenerako prozesuaren kontrola, eta [berari](#) buruzko hausnarketa
- Komunikazioa:
  - Komunikazioa erabiliz, pentsamendu matematikoaren antolakuntza
  - Besteei norberaren pentsamendu matematikoa koherentziaz eta argitasunez egitearen azalpena
  - Besteek erabiltzen dituzten estrategien eta pentsamendu matematikoaren ulermena, analisisa eta ebaluazioa.
  - Ideia matematikoak azaltzeko hizkuntza matematikoaren erabilera zehatza

## AZPIKONPETENTZIAK

Proposamen hau matematikako konpetentzia garatzeko prestatu izan arren, ekintzen globaltasunak beste konpetentzia batzuen garapenean lagunduko du:

Matematika gaitasuna:

- Kopurua:
  - Zenbaki arruntekin kalkuluak egitea, oinarrizko eragiketen esanahia eta propietateak erabilita eta kalkulu mota egokiena zein den segurtasun osoz aplikatuta

- Neurriaren eta haren magnitudeen ezaguera aplikatzea, neurriarekin zerikusia duten zenbakizko testuak interpretatzeko eta ulertzeko, iritzirako kalkuluak eta benetako neurketak egiteko eta adierazteko, eta eguneroko bizitzako hainbat unetan sortzen diren egoera problematikoei aurre egiteko.
- Espazio eta forma:
  - Oinarrizko geometria nozioak eta espazioa adierazteko sistemak erabiltzea, espazio fisikoari buruzko informazioa interpretatzeko, ulertzeko, sortzeko eta komunikatzeko, eta orientazioko eta adierazpen espazialeko hainbat problema ebazteko.
  - Forma eta erlazio geometrikoen ezaguera erabiltzea, eguneroko egoerak interpretatzeko, deskribatzeko eta ebazteko.
- Aldaketak, erlazioak eta ziurgabetasuna
  - Datuak interpretatzearekin eta horiek antolatzearekin zerikusia duten problema errazak formulatu eta ebatzi.
- Problemak ebaztea
  - Problema-egoera irekiak, matematika-ikerketak eta lan proiektua txikiak ebaztea, horretarako, zenbait estrategia erabilita, eta ikaskideek elkarri lagunduta: eta ebazpenean erabilitako prozesua eta ondorioak ahoz azaltzea.

#### Hizkuntza-komunikaziorako gaitasuna:

- Mintzamina:
  - Komunikazio-egoeraren ezaugarriak aintzat hartzea
  - Adierazi beharrekoa egoki eta zuzen adieraztea
- Idazmena:
  - Komunikazio-egoeraren ezaugarriak kontuan izatea
  - Adierazi beharrezko egoki eta zuzen adieraztea
- Ahozko elkarrekintza
  - Komunikazio-trukeetan modu aktibo eta egokian parte hartzea
  - Arau soziokomunikatiboak errespetatzea
  - Komunikazioari eusteko eta haren eraginkortasuna areagotzeko estrategiak erabiltzea

#### **ARRANKUDIAGA LHI**

**Nekane Otsoa Abrisketa**

**Arrankudiagan, 2009ko urtarrilaren 29an.**