

# **Matematica in alcune culture sudamericane.**

## **Un contributo all’Etnomatematica.**

D’Amore B. (2002). *Matematica in alcune culture sudamericane. Un contributo all’Etnomatematica. Bollettino dei docenti di matematica.* 44, 39-46.

Bruno D’Amore

**Nucleo di Ricerca in Didattica della Matematica**  
**Dipartimento di Matematica – Università di Bologna**

Nota. Questo articolo è stato pubblicato:

- in portoghese: D’Amore B. (2003). *Matemática em algumas culturas da America do Sul: Uma contribuição à Etnomatematica. Bolema. Boletim de Educação Matemática* (Rio Claro, SP, Brasile). 73-89.
- in italiano: D’Amore B. (2002). *Matematica in alcune culture sudamericane. Un contributo all’Etnomatematica. Bollettino dei docenti di matematica* (Bellinzona, Svizzera). 44, 39-46.
- in spagnolo: in corso di stampa su *Relime* (México D.F., México).

### **Premessa.**

Alcuni anni fa, grazie ad un invito dell’amico e collega prof. Mario Ferrari, dell’Università di Pavia, ho tenuto alcuni corsi presso il Corso di laurea in Matematica nel Politecnico del Chimborazo, nella città di Riobamba, in Ecuador, con fondi messi a disposizione dal Ministero degli Affari Esteri italiano.

La città di Riobamba è la capitale del Chimborazo, uno degli stati che formano la Federazione dell’Ecuador. È storicamente famosa perché lì, nel 1830, fu proclamata l’indipendenza dell’Ecuador. Il nome Chimborazo ricorre spesso, in quella regione, dato che essa è appunto dominata dal vulcano che ha quel nome, il più alto (6267 m) della parte nord della cordigliera andina. La città fu interamente ricostruita dopo un violento terremoto in una zona tellurica continua, dato che si trova in una valle tra più vulcani, il più attivo dei quali è l’Altair. È dunque del tutto frequente che la terra letteralmente sobbalzi durante la notte o il giorno, senza che nessuno se ne preoccupi. Il Chimborazo è elemento, a volte maschile a volte femminile, di molte leggende attorno alla creazione dell’essere umano, attorno alla raccolta del mais, della preservazione delle greggi eccetera. Esso è talmente visibile che è anche stato preso come verso privilegiato delle auto a Riobamba; dato che gli incroci stradali sono tutti

ortogonali, si è stabilito che ha la precedenza l'automobilista che, al momento dell'incrocio, vede il Chimborazo. Funziona!

L'ammontare delle ore di lezione non era enorme e, soprattutto, i miei corsi erano limitati ai primi giorni della settimana; il che mi dava l'opportunità di viaggiare in lungo e in largo per l'Ecuador, anche perché avevo a disposizione mezzi di locomozione di grande efficacia.

Questo fatto mi ha permesso di entrare in contatto per mesi con gli abitanti di piccoli villaggi costruiti fino a 4000 m di altezza (Cuatros Esquinas, San Francisco, ...), di visitare scuole di lingua quechua (del ceppo andino, non costiero, il che è assai diverso), di visitare comunità di lingua shuar, di risalire il rio Napo (in piena Amazonia, come li viene chiamata l'Amazzonia).

Risalire il fiume Napo non è così banale come potrebbe credere un turista europeo abituato a tutte le comodità, perfino ad andare in cima ai monti solo se c'è una sicura cabinovia. Si può andare da Riobamba a Penipe, Puyo e poi Tena in auto propria o bus. Ma le "strade" sono tali che tutti mi scongiurarono di farlo in auto (veramente, tutti mi scongiurarono di farlo in assoluto). Sono zone ricche di movimenti franosi, con dirupi incredibili, privi di assistenza di alcun tipo. Nessuna delinquenza, però oggettive difficoltà. Si aggiunga che non vi sono affatto indicazioni stradali. Procurarsi una carta stradale in Ecuador non è immediato; esse sono in vendita solo presso gli Istituti Geografici Militari e non è automatico ottenerle (ovviamente a pagamento) solo perché si è un turista straniero. Io ne ottenni una, dopo varie insistenze, ma doveti andare a Quito e sottopormi ad un lungo interrogatorio. Sulla carta ufficiale della Federazione vi sono due confini con il Perù, quello stabilito nel cosiddetto Trattato di Rio de Janeiro del 1942 e quello rivendicato dall'Ecuador, ma di fatto teatro di una vera e propria guerra dal 1946, per la conquista di una vasta zona di foreste dove di sicuro c'è del petrolio. E popolazioni indigene misteriose, certo indifferenti ad entrambi i belligeranti ed al petrolio.

Torniamo al viaggio da Riobamba al rio Napo. Andare da Riobamba a Tena significa cambiare bus ad ogni stazione, viaggiando centinaia di chilometri per ogni tratta. Alcune "stazioni" sono incredibili, piccole, coloratissime e frenetiche, pullulanti di una umanità variopinta e multiforme. Il bus diventa ogni volta più piccolo, più malandato e più... pieno, ma non solo di esseri umani: di frutta, verdura, pane, tessuti, merce varia ed animali in quantità, galline, maiali, cagnolini... Un animaletto un po' più grande di un nostrano criceto era forse il più presente; lo chiamavano con un suono pressappoco come "cuì" ma non so come si scriva; al solo citarlo, vedevo salire l'acquolina alla bocca dei miei compagni di viaggio. (Ne mangiai arrosto io stesso, dopo qualche settimana, due volte, in cene di festa).

A Tena cessa ogni "strada" e cominciano sentieri, percorribili di nuovo in interessantissimi piccoli "bus", scalcinati e velocissimi, fino a Puerto Misuhallí, l'ultimo avamposto nel quale vi siano case, locande e... posti pubblici per giochi di scommesse su partite di calcio del campionato italiano. Poco oltre Puerto

Misuhallí c'è un posto di polizia dove bisogna consegnare il proprio passaporto ed una dichiarazione scritta contenente il recapito di parenti da avvisare in caso di mancato ritorno. Lì ti avvertono che puoi procedere, ma a tuo rischio e pericolo. Mi sono sempre chiesto se non sia una trovata turistica, dato che mai, neppure per un istante, ho avuto l'impressione di correre veri pericoli.

Ad un certo punto finiscono anche i sentieri perché la foresta si fa impenetrabile. Ma si può proseguire in canoe (a motore) con una guida, lungo il fiume Napo (nel frattempo abbiamo cambiato stato e siamo entrati nello stato del Napo, di una vastità enorme e di una densità abitativa incredibilmente bassa). Lungo le rive del fiume ho avuto modo di incontrare tribù dedite alla ricerca di pagliuzze d'oro (i fanghi del fiume ne sono pieni), alla raccolta della frutta, ma anche nullafacenti: la natura è così ricca che permette di vivere in assoluta tranquillità senza troppe angosce. Ho anche incontrato varie lattine vuote di nafta, molte di coca cola, non molte altre tracce di "civiltà". Può essere interessante sapere che alcuni membri di una tribù vivevano completamente nudi in un ambiente che ha un'umidità assolutamente incredibile. Tutta la regione vive in un continuo rumore assordante, quello prodotto dalle acque tumultuose del fiume Napo che corre velocissimo per molte centinaia di chilometri, prima di buttarsi nel rio Amazónas; a tale rumore, però, ci si abitua abbastanza presto. Il fiume Napo è enorme, tanto che in alcuni punti si intravede a mala pena la riva apposta. Giunto in un villaggio su di un'isola piuttosto vasta dove i bambini mi regalarono frutta mai vista prima, fiocchi come di neve dolcissimi avvolti in una dura corteccia marrone, alla mia domanda sul perché vivessero in capanne altissime da terra e dunque scomode (gli anziani dovevano arrampicarsi parecchio per entrare in casa), mi dissero: «Ma signore, quest'isola si chiama anaconda», senz'altro commento. D'allora in poi, camminai guardando costantemente per terra.

I miei contatti sono avvenuti dunque sia con indigeni analfabeti di etnie molto diverse, sia con insegnanti bilingui (di lingua quechua e spagnola), sia con intellettuali (Quechua e Shuar) che si occupavano proprio del difficile problema della preservazione delle rispettive culture.

Naturalmente mi sono soprattutto occupato di questioni connesse con la matematica anche se, in quegli ambienti ed in quelle circostanze, è piuttosto difficile separare la matematica dalla vita quotidiana e da interessi culturali più vasti.

Mi ero sempre ripromesso di raccontare tale esperienza, come contributo ad una disciplina che non coltivo come ricercatore, ma che mi appassiona come curioso, l'Etnomatematica (D'Ambrosio, 1990, 1996, 1999) Naturalmente, come sempre accade, gli anni passavano ed il tempo da dedicare a queste riflessioni sembrava di anno in anno sempre più lontano. Ma...

Nei primi giorni di maggio 2001, a Chivilcoy, Argentina, ho conosciuto personalmente Ubiratan D'Ambrosio, il "padre dell'Etnomatematica", essendo entrambi presidenti onorari in due sessioni di un Convegno internazionale sulla

didattica della matematica. La simpatia e la convergenza d'idee sono state immediate, tanto che ne è nata subito una collaborazione con scambio di visite. Durante una passeggiata, bevendo un caffè in un locale frequentato da Italiani, gli ho raccontato della mia esperienza in Ecuador e della mia intenzione, prima o poi, di scrivere le mie impressioni su quel viaggio. Mi ha gentilmente ma fermamente invitato a farlo quanto prima, cosa che mi ha definitivamente convinto.

Ecco dunque l'ambito nel quale mi accingo a scrivere le mie impressioni, vivissime nel ricordo (anche grazie ad un'abbondante raccolta di appunti presi in quei giorni).

Ora, però, il lettore alla ricerca di pura matematica rimarrà un po' deluso perché mi rendo conto, al momento della narrazione, di non riuscire ad esimermi da considerazioni di carattere personale, commenti sociali, antropologici, geografici eccetera. D'altra parte, proprio Ubi D'Ambrosio ci ha ampiamente spiegato che *questa* è la caratteristica della Etnomatematica, un miscuglio continuo di fatti matematici legati a vita quotidiana, vissuta, intrisa di esperienze personali; è *anche* questo che rende la matematica fatto sociale, umano, quotidiano.

Prima di procedere, una breve nota sul nome proprio "quechua".

L'ignoranza geografica e storica degli Europei nei riguardi di quella parte dell'America posta a sud degli USA è enorme ed incredibile agli occhi di un americano (e miei); al nominare uno degli Stati che vanno dall'Honduras all'Argentina, l'europeo dimostra di non conoscere l'enorme vastità del territorio, i confini, i mari... E che dire delle città; perfino le capitali vengono scambiate tra loro e di stato (più volte ho sentito porre Bogotà in Bolivia; sarebbe come mettere Parigi in Grecia). Peggio, molto peggio, se si parla di città non capitali e di popolazioni autoctone i cui nomi sono vagamente noti in Europa: gli Aztechi e gli Incas vengono stravolti e tra loro confusi o accomunati ed i poveri Maya, che stanno... in mezzo, hanno ruoli storici incredibilmente variabili. Confondere la storia culturale o sociale azteca con quella inca, è, dal punto di vista delle distanze storiche e geografiche, come confondere i Romani con i Vichinghi. Anzi, peggio.

Tuttavia, chi ha viaggiato nella parte settentrionale del Sud America, generalmente alla fine sa che gli Incas furono dominatori di un impero vastissimo che sottomise intere nazioni, e tra queste i Quechua (che si dovrebbe scrivere, per rendere il suono più vicino a quello corretto: "Qichwa" o anche "Qeshwa"). Perfino in Italia, chi ha compiuto viaggi nel nord del Sud America sa che la parola "quechua" sta ad indicare una popolazione autoctona, precedente alla dominazione inca, la più diffusa tra Venezuela e Bolivia, tuttora; tale parola indica anche la lingua di quella popolazione, pur nelle differenze tra regione e regione (soprattutto tra regioni andine e delle coste).

E invece pochissimi sanno che "quechua" in lingua quechua indica solo una zona temperata della Sierra (cioè della parte montagnosa) compresa tra le

altitudini di 800 e 2000 m. Quanto i rozzi invasori spagnoli, giunti espressamente ad uccidere e depredare quei popoli, sentirono più volte nominare quelle zone, credettero che gli autoctoni volessero con queste parole indicare sé stessi e la loro lingua. Quindi “quechua”, detto di una popolazione e di una lingua è, ancora una volta, l’effetto della potenza ignorante del popolo barbaro che è riuscito ad imporre con la forza e la violenza il proprio potere ottuso. Quei popoli che vivevano nel Tawantinsuyu (il territorio delle quattro regioni) si autodefinivano invece “runa”, cioè “uomini” (come si ritrova in moltissime civiltà), e chiamavano la loro lingua “runasimi”, cioè “linguaggio degli uomini”.

La violenza però è stata tale che oggi gli stessi Runa non sanno di questo loro nome e si chiamano essi stessi Quechua e così pure chiamano la loro lingua. Solo in casi speciali e rari ho incontrato intellettuali che sapevano di questi nomi antichi, ma senza più nessuna speranza né voglia di lottare per ripristinarli. Un po’ diversa è invece la situazione in altre regioni del mondo, per questioni analoghe. Gli attuali Inuit, per esempio, rifiutano sdegnati e seccati la denominazione “esquimesi” che ritengono (giustamente) offensiva; e tanti altri ancora sono i casi analoghi nel mondo.

## **Numeri quechua e musicalità.**

In più d’una occasione, ho notato che quando un quechua racconta nella sua lingua una storia, tende a... cantarla. Non si limita a narrarla, ma vi aggiunge una sonorità che non esiterei a chiamare “musica”. Non solo; egli accompagna questa narrazione musicale con lenti movimenti del corpo, senza vergogna alcuna, anche per la strada. Il fatto interessante è che lo stesso accade se il quechua pronuncia numeri in successione: vi aggiunge una sonorità che sembra avere la funzione di una litanìa rituale e/o un filo conduttore forse a favore della memoria.

La numerazione quechua non ha alcuna eccezione linguistica, come invece succede in quella italiana o spagnola. Per completezza, riporto qui di seguito una tavola a tre colonne con i primi venti numerali (a partire da uno) nelle tre lingue dette.

<b>italiano</b>	<b>spagnolo</b>	<b>quechua (delle Ande)</b>
uno	uno	shuc
due	dos	ishcai
tre	tres	quimsa
quattro	cuatro	chuscu
cinque	cinco	pichca

sei	seis	sucta
sette	siete	canchis
otto	ocho	pusac
nove	nueve	iscun
dieci	diez	chunca
undici	once	chunca shuc
dodici	doce	chuanca ishcai
tre dici	trece	chunca quimsa
quattordici	catorce	chunca chuscu
quindici	quince	chunca pichca
sedici	dieciseis *	chunca sucta
diciassette *	diecisiete	chunca canchis
diciotto	dieciocho	chunca pusac
diciannove	diecinueve	chunca iscun
venti	veinte	ischcai chunca

Si noti l'irregolarità linguistica della formazione dei nomi dei numeri tra 11 e 19 che, in italiano, avviene al numero 17, mentre in spagnolo avviene al 16; in lingua quechua non c'è alcuna irregolarità, il che rende la litania stessa ed alcune questioni aritmetiche più semplici, come mostrerò tra breve.

Voglio anche ricordare che in lingua quechua se il nome di una cifra sta davanti ai dieci è una moltiplicazione. Per esempio: pusac chunca è otto (volte) dieci, cioè 80; mentre se lo segue è un'addizione; nello stesso esempio: chunca pusac è dieci (più) otto, cioè 18.

## **Operazioni aritmetiche fatte a mente.**

Nella premessa ho scritto di aver a volte incontrato analfabeti quechua.

Mi era stato vietato di trasportare chicchessia sull'auto messa a disposizione dall'ambasciata italiana. Da quelle parti è molto frequente il sistema dell'autostop a pagamento, data la scarsità dei mezzi pubblici di trasporto nelle zone rurali (che si trovano sempre almeno a 3000 m di altitudine, dato che Riobamba è in una vasta conca). Mi era dunque facile, ignorando il divieto, dare passaggi anche ad intere famiglie, trasportandoli con loro grande sorpresa nei posti più sperduti, in cambio di un sucre, la moneta locale del valore in quel periodo di circa 9 lire italiane (rifiutare del tutto il pagamento sarebbe stato offensivo; di solito, la cifra era patteggiata tra le parti anche dopo ampie discussioni).

Ciò mi ha permesso di visitare villaggi da favola, letteralmente fuori dal mondo, privi di elettricità, di acqua corrente, ma di una dignità che per molti di noi

sarebbe auspicabile. Sono stato così invitato all'inaugurazione di un piccolo canale di irrigazione scavato a mano; di una primitiva toilette pubblica; alla discussione circa l'installazione di pali per l'energia elettrica (sospesa poi a causa dell'improvvisa morte di una giovane signora del villaggio; la disperazione venne celebrata con una collettiva sbornia di tutti, uomini e donne, che durò almeno due giorni); ho partecipato al funerale di un neonato; alla confezione di un tappeto (sulla quale tornerò in modo esplicito più avanti); sono stato invitato due volte al rituale dello scambio di doni, ricevendo in entrambi i casi uova... Una di queste due volte lo scambio avvenne in una pulitissima abitazione fatta di rami e foglie cementati tra loro con sterco di animale; lo spazio abitativo era diviso in due parti, una riservata agli esseri umani ed una ai loro animali. Il rito dello scambio con uova era piuttosto complesso, ma fortunatamente ero stato preavvertito. Le uova che mi venivano date dovevano dapprima essere rifiutate almeno una volta, poi infine accettate. Però, poco prima della fine dello scambio, se ne dovevano trattenere una o due sole, restituendo le altre. Questa restituzione era molto apprezzata e non offensiva. D'altra parte quelle uova erano la base di sostentamento dell'intera famiglia per giorni. Regali apprezzati in cambio dell'uovo o delle due uova erano: farina di grano o di maís (così si pronuncia questo nome da quelle parti), zucchero bianco o di canna, riso, penne a sfera (ottennero un successo strepitoso alcune penne con il cappuccio color oro).

Su queste avventure molto potrei narrare, ma voglio costringermi il più possibile invece ai soli aspetti matematici.

Una volta ho trasportato dunque ad un villaggio ad oltre 4000 m di altitudine un'intera famiglia che aveva portato in città (a Riobamba) i propri manufatti in lana e rientrava al villaggio dopo tre giorni (avevano dormito due notti per la strada) con un po' di denaro, un po' di provviste e il molto materiale invenduto. Il capo famiglia, brillantissimo conversatore, ed io simpatizzammo subito e così mi fu facile intavolare un colloquio sulla matematica, meglio: sull'aritmetica. Il signore era evidentemente analfabeta, ma questo non significa che non sapesse far di conto. Nel suo mestiere l'aritmetica era presente in mille modi e lui però non aveva strumenti per fare calcoli né, se avesse avuto carta e penna, avrebbe saputo come usarli. Lui, semplicemente, faceva i conti a mente, emettendo una sorta di cantilena incomprensibile e musicale, al termine della quale dava il risultato (esatto, com'ebbi modo di controllare, usando però carta e penna).

Proprio la struttura nominale dei numerali aiuta i Quechua in questa abilità, con trucchetti che si tramandano di generazione in generazione e che hanno a che fare con le proprietà di base dell'aritmetica posizionale.

Per esempio l'addizione  $37+48$  viene scomposta in quimsa chunca canchis più chuscu chunca pusac; il che vuol dire canchis chunca (70) più (canchis più pusac) cioè dunque 70 più chunca pichca (e dunque 85). Si noti che, come ho qui tentato di rendere, il gioco avviene tutto sul linguaggio e non su un

inesistente formalismo. Naturalmente, bisogna ricordare somme a memoria (per esempio, bisogna sapere a memoria che canchis e pusac fa chunca pichca).

Naturalmente la cosa si fa più complicata quando si supera il centinaio, ma si tratta solo di nomi e non di complicati riporti.

Se si vuol moltiplicare 85 per 13, si spezza il 13 in 10 e 3 e si utilizza più volte la proprietà distributiva. Fare 85 volte 10 è facile; per fare 85 volte 3, si spezza ora l'85 in 80+5 e si procede. Naturalmente ciò comporta una memorizzazione di quelle che noi chiamiamo "tabelline" che dunque, a detta di un'insegnante di una pluriclasse che ho visitato in riva ad un lago (46 bambini!), sono fondamentali nella cultura stessa quechua e non un optional come in altre culture. Mi diceva questa giovanissima insegnante che molti bambini alla fine della scuola elementare resteranno analfabeti, ma ritorneranno ai loro villaggi d'origine, a quote altimetriche impossibili, a vivere per sempre come allevatori, contadini, piccoli artigiani. Conoscere a memoria le tabelline ed i nomi dei numeri resterà per loro fondamentale per la vita intera, più che saper leggere e scrivere. (Ricordo ancora la dolcezza di quei visini sorridenti).

## **Nuovi nomi ai numeri Shuar.**

Durante una delle mie scorribande, ho avuto la grande fortuna di conoscere un gruppo di intellettuali Shuar ai quali il governo federale aveva dato il compito di cercare di salvare il salvabile di una cultura oramai in inarrestabile declino. Tanto in declino che non esistono oramai più anziani che ricordino i nomi dei numeri oltre il 5. [Una cosa analoga mi è successa con nomadi di ceppo rom accampati vicino a Bologna, quando ho affidato ad uno studente del corso di laurea in Pedagogia, diversi anni fa, il compito di ricostruire la cultura aritmetica del gruppo, come tesi di laurea. Nessuno della tribù ricordava più i nomi dei numeri oltre il tre; riuscimmo solo a stabilire che "tre" significa anche "molti" e che "mille" era qualche cosa come "quasi infinito"].

Questi Shuar mi raccontarono una cosa che ha per me dell'incredibile; spero di far capire il senso di questa mia emozione intellettuale qui per iscritto.

Dunque, i nomi shuar da 1 a 5 sono:

- 1 chikchik
- 2 jimiar
- 3 menaint
- 4 aintiuk
- 5 ewej



Sia ben chiaro: queste parole *scritte* sono solo il tentativo di rendere i corrispondenti *suoni* in spagnolo dei nomi shuar dei numeri da 1 a 5, dato che non esiste una lingua shuar scritta.

A quel punto si deve decidere di dare dei nomi ai numeri successivi, da 6 in poi. Mi raccontarono gli amici shuar che si decise, proprio pochi mesi prima, di usare le stesse cifre oramai accettate quasi universalmente, quelle arabo-indiane, come hanno fatto i Quechua. Ma i nomi, che nomi dare?

Si decise dunque di dare dei nomi tratti dalla lingua quotidiana shuar, ma in modo tale da richiamare le *forme* delle cifre;

- ecco allora che sei, 6, diventa: ujuk, cioè coda di scimmia, dato che la forma della cifra 6 ricorda effettivamente la coda sollevata di una scimmia;
- sette, 7, diventa tsenken, che è il nome che i campesinos danno ad un particolare gancio per raccogliere la frutta e che ha, appunto, la forma 7;
- otto, 8, diventa yarush, cioè formica regina, dato che la forma dell'8 ricorda (zampette a parte) quella della formica regina;
- nove, 9, infine diventa usumtai, cioè indice della mano destra; infatti, forse non tutti gli Europei sanno che in tutta l'America quando si accompagna la successione dei numeri da 1 in poi con un movimento delle dita, non si comincia come in Europa dal pollice della mano destra, ma dal mignolo della mano sinistra, cosicché al pronunciare il numero 9 si solleva proprio l'indice della mano destra; un'altra interpretazione shuar è che la cifra 9 sembra un indice (l'archetto inferiore del 9) che esce da un pugno chiuso (il tondino del 9).

Mi sono sempre chiesto se questo modo di attribuire nomi ai numeri non sia stato già utilizzato da popolazioni più antiche delle quali non abbiamo più traccia. Per cui la parola italiana "quattro" potrebbe significare chissà che cosa in fenicio o in una qualche lingua indoeuropea!

Più per curiosità che per altro, può essere interessante sapere che:

- 10 si dice nawe, cioè piede; infatti al contare oltre il dieci, giacché le dita delle mani sono finite, si deve cominciare con le dita dei piedi;
- mentre 100 si dice, in modo augurale, washim e cioè trappola per i pesci: più il contenuto sperato che non la forma;
- 1000 si dice nupanti cioè molto, come mi aspettavo prima o poi;
- ed infine un milione è amuchat, cioè: quasi impossibile da contare.

## **Sistemi posizionali a basi diverse.**

Sia la numerazione quechua delle Ande, sia quella amazzonica, sia quella della costa, sono a base dieci. Così pure a base dieci sono le numerazioni aymara e varie altre. Ma non mancano tradizioni di base cinque o due o meglio miste.

Nella lingua chachi:

1	main
2	pallu
3	pema
4	taapallu
5	manda
6	manchismain
7	manchispallu
8	manchispema
9	manchistaapallu
10	paitya

Si vede bene la funzione basilare del 5.

Ecco invece l'analogo in lingua wao:

1	aruke (1)
2	mea (2)
3	mea go aruke (2 e 1)
4	mea go mea (2 e 2)
5	emenpuke (5)
6	emenpuke go aruke (5 e 1)
7	emenpuke go mea (5 e 2)
8	emenpuke mea go aruke (5 e 2 e 1)
9	emenpuke mea go mea (5 e 2 e 2)
10	tipempuke

Nella lingua wao si vede bene un miscuglio tra le basi 2 e 5.

### **Macchine calcolatrici più o meno tascabili.**

Il mondo delle tribù dell'Ecuador è meravigliosamente pieno di macchine di calcolo. D'altra parte la taptana cañari (il Cañar è uno stato del centro Ecuador con una stupenda capitale omonima e con un sito archeologico inca, Ingapinca, addirittura fantastico, poco frequentato dai turisti a causa della obiettiva difficoltà di accesso), derivata da una macchina più antica della quale si è persa la funzione, è utilizzata nella scuola elementare nello stato del Cañar; la yupana

sembra ancora conosciuta in Perù; ed è ben noto l'abaco nepohualtzeintzin di derivazione dalla lontana civiltà azteca

## **Il tappeto.**

A relativamente pochi chilometri da Riobamba, nella zona dell'Altopiano del Guano (il significato italiano è ovvio), che ha come centro principale Guano, vi è una forte concentrazione di artigiani tessitori che confezionano tappeti con lane varie (di animali anche molto diversi tra loro ma che noi Europei chiamiamo per ignoranza tutti allo stesso modo: llamas, pronunciandolo, tra l'altro, male, come se vi fosse una sola "l"). I tappeti non sono in vendita ai privati perché hanno già compratori fissi: esportatori che li portano e li vendono negli USA. So già che nessuno ci crederà, ma i disegni di tali tappeti sono indecentemente meschini, evidentemente quelli poi scelti dai futuri compratori. È la tremenda legge del mercato. Le figure più gettonate sono: immagini del dollaro (una S con due tagli verticali), Donald Duck (Paperino) e altri personaggi, tra i quali volti di Presidenti degli USA. Sono rimasto sorpreso e tutta la mia fantasia culturale a favore di immagini autoctone è crollata quando ho visto che la situazione era la stessa presso ogni artigiano. [Lo stesso vale per la confezione di gioielli in oro, tradizionale in alcune città delle Ande].

Poche settimane prima avevo visitato il Museo (privato) dell'arte precolombiana, presso la Banca Nazionale a Quito, ed avevo visto, al contrario, come per una rivincita di fasti estetici di un passato glorioso distrutto dalla cupidigia prima europea, ora dei gringos, delle splendide immagini del dio serpente, immagini molto eleganti, molto colorate, affascinanti, misteriose, ma anche molto... matematiche. Uno dei serpenti divini delle tradizioni andine preincaiche è avvolto a spirali non concentriche su sé stesso, in una forma elegante, geometrica, ricca di fascino. Fortunatamente ne avevo fatto un disegno che avevo lì con me.

Discussi con più d'un artigiano sulla sua disponibilità ad eseguire un tappeto con quella figura, ma tutti mi dicevano che non era possibile, non so esattamente perché; il rifiuto era evidentemente di carattere economico. Fare un tappeto con quelle caratteristiche, fuori dagli schemi, era un dispendio di tempo e di energie, ed in cambio di che? Nessuno, nessuno degli artigiani, né dei loro familiari (che arrivavano a frotte non appena la mia faccia da europeo entrava nelle botteghe, che erano anche abitazioni) aveva mai visto quella immagine e nessuno di loro sospettava che avesse a che fare con popolazioni indigene autoctone, con una storia affascinante del loro passato.

Trovai alla fine un artigiano curioso che accettò, a patto che io confezionassi, in scala 1:1, il disegno dal quale sarebbe stata tratta l'immagine del tappeto.

Fu così che comprai a Riobamba, nei giorni successivi, vari fogli protocollo a quadretti, li legai l'un l'altro con della "cinta pegante" (il nostro scotch), fino a raggiungere la dimensione voluta per il mio tappeto (2 m × 1.2 m). Con infinita pazienza e facendo varie prove, disegnai sul foglio il serpente avvolto su sé stesso, simbolo della potenza preincaica, scegliendo anche il colore dei vari tratti.

Felice come non mai, tornai dall'artigiano che si appassionò alla cosa, volle sapere tutto, fece calcoli a mente di materiali necessari, di tempi di lavorazione, dunque di costi per me, sui quali tuttavia non volle esprimersi. Ma volle anche con la mano seguire il corpo del serpente arrotolato, come in un labirinto. Fu un momento magico.

Lavorando a tempo pieno in due, il tappeto fu preparato in due giorni soli e costò così poco che sempre ebbi il dubbio, che conservo tuttora, che questo fosse un omaggio al mio entusiasmo, non certo una vera ricompensa per il lavoro.

Sempre a caccia di matematica, chiesi all'artigiano, con le dovute maniere, perché avesse voluto avere il mio disegno in scala 1:1; insinuai, con parole misurate, che forse, se lo avessi fatto piccolo, sarebbe stato difficile per lui calcolare le misure finali con delle proporzioni... Ebbi una risposta inattesa; lui disse che non voleva per nulla farmi quella richiesta, che se gli avessi dato il mio minuscolo disegno, lui se la sarebbe cavata benissimo, ma lo aveva chiesto solo per tranquillizzarmi, temendo che io non avrei avuto fiducia in lui. In fondo, se si passa da 10 cm a 1.2 m, basta moltiplicare ogni "linea" (così disse) per 12, no? La mia preoccupazione, dovuta ai precedenti numerosi rifiuti, era stata interpretata come apprensione e sfiducia nei suoi confronti. Invece di irritarlo, questo mio atteggiamento lo aveva commosso... Per non tenermi con il fiato sospeso, e non per ignoranza sua in matematica, mi aveva fatto la richiesta del disegno 1:1... Inutile dire che quella sera cenammo insieme, bevendo cerveza oltre ogni limite sopportabile. Gli dissi che ero un matematico e gli confessai che mai e poi mai avevo avuto sfiducia nella sua abilità nella mia materia, visto che avevo già avuto occasione di verificare ed apprezzare la prontezza e la competenza matematica di quelle genti. Temo che non mi credette.

### **Sorte post laurea dei miei quattro allievi.**

Due dei corsi che tenevo erano rivolti a soli 4 studenti, iscritti al IV anno del corso di laurea in Matematica e che quindi, di lì a 2 anni, si sarebbero laureati (il corso di laurea in Matematica del Chimborazo prevede 5 anni di studio).

Uno dei 4, il più anziano, faceva di mestiere il cantante; cantava in peñas, in feste eccetera per sbarcare il lunario, avendo una famiglia (moglie e figlie).

Due dei 4, i più giovani, con evidenti ascendenze indie, facevano gli studenti a tempo pieno e lavoretti saltuari.

Uno dei 4, di età indefinibile, taciturno oltre ogni dire, era un indio in tutto e per tutto; viveva in tribù, lontano dalla città, non si sa dove dormisse; vestiva sempre una corta tunica bianca, aveva capelli lunghissimi raccolti a coda di cavallo, perenne cappello in testa (glielo permettevamo anche in aula, dato che faceva parte delle usanze tribali).

Tutti e 4 erano curiosi, affamati di particolari, disponibili a svolgere compiti a casa, ad impegnarsi, prendevano appunti e studiavano la lezione per la volta dopo, sempre presenti. Un sogno, per un docente.

Tutti erano molto bravi ed avevamo già pianificato che sarebbero diventati docenti al Chimborazo, dopo un periodo di specializzazione, se possibile in Italia.

Così è avvenuto per i due più giovani che sono stati in Italia più volte, a Pisa e Pavia, anche a lungo, e che ora sono appunto docenti al Politecnico.

Il cantante, dopo la laurea, ha deciso di continuare a fare il cantante ed ha mollato la matematica.

L'indio è sparito, letteralmente sparito; dopo la laurea nessuno ha più saputo nulla di lui. Per quante ricerche siano state fatte per contattarlo, l'esito è sempre stato lo stesso: nulla! Una voce che gira al Chimborazo è che sia tornato alla sua tribù e che coltivi un pezzetto di terra, ma nessuno ce lo ha potuto confermare.

## **Bibliografia.**

D'Ambrosio U. (1990). *Etnomatemática*. São Paulo (SP): Ática ed. IV edizione 1998.

D'Ambrosio U. (1996). *Educação matemática*. Campinas (SP): Papirus. VII edizione: 2000.

D'Ambrosio U. (1999). *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas (SP): Papirus.