

La obra de Bertonio como fuente para el análisis lógico-lingüístico del aymara antiguo

Iván Guzmán de Rojas

Ingeniero investigador, miembro de la Academia Nacional de Ciencias

1. Introducción

El propósito de esta comunicación es establecer el marco metodológico del análisis lógico-lingüístico del aymara antiguo. Para ello se ha recurrido a una fuente invaluable e insustituible: la obra del padre jesuita Ludovico Bertonio. Esta fuente me ha permitido rastrear y analizar la morfo-sintaxis del aymara, concluyendo en que tiene inmersa una lógica modal trivalente que obedece un álgebra trinaria. Correlacionar estas conclusiones con la problemática socio-educativa de los aymara-hablantes en el sistema educativo boliviano excede los objetivos de este trabajo, pero debe ser tarea de los educadores meditar y tomar acciones al respecto, dada la singular problemática que se observa empíricamente en el mencionado segmento poblacional, que se traduce en bajos niveles de rendimiento a partir de las premisas de la educación bilingüe.

2. Fuentes del aymara antiguo

Las fuentes del aymara antiguo conocidas son las siguientes:

Anotaciones *Generales de la Lengua Aymara* (1584) AR Impreso por Antonio Ricardo.

Arte y Gramática muy Copiosa de la Lengua Aymara (1603), de P. Ludovico Bertonio LB0

Diccionario y maneras de hablar en las minas (1609) GLI García de Llanos

Vocabulario Primera Parte (castellano-aymara) (1612), de P. Ludovico Bertonio LB1

Vocabulario Segunda Parte (aymara-castellano) (1612), de P. Ludovico Bertonio LB2,

Arte de la Lengua Aymara con Silva de Phrases (1612), de P. Ludovico Bertonio LB3

Arte de la Lengua Aymara (1616), del P. Diego de Torres Rubio¹ DTR

Después de las publicaciones anteriormente citadas no se conocen otras sobre el aymara hasta los trabajos a inicios de la República. La obra que rompe el hielo de más de dos siglos de silencio es una joya de la traducción que en 1829 se imprime en Londres. Tuve la suerte de disponer de una fotocopia de esta singular joya, gracias a la amabilidad de mi amigo el Dr. Rolando Costa Arduz, ya conocido por sus trabajos bibliográficos que fortalecen nuestra nacionalidad. Él me indicó que, por una investigación de su señor padre, se constató que Pazos-Kanki era oriundo del pueblo de Ananea en Larecaja, más abajo de Tacoma, en la ladera del río Lliuca (San Cristobal); y que murió en Londres desempeñando funciones diplomáticas².

En la traducción de Pazos Kanki se encuentran insertadas palabras del castellano que no eran necesarias, pues los correspondientes términos en aymara están registrados en el *Vocabulario* de Bertonio, como por ejemplo: padrón (*ge-llqantawi*), paloma (*urpi*), justo (*çeqa, çeqa kuskacıri*), “admirasipje” (*warakusiña, q^aq^artaña*), “poderaniwa” (*taqe atipiri*), “sueldomampi” (*payllaña, payllamampi*). Este hecho delata el grado de empobrecimiento del vocabulario utilizado después de dos siglos. Una constatación similar y más detallada hace Middendorf en su *Aymara Sprache* (1891).

A menos que se hagan nuevos descubrimientos sobre textos en aymara de la época colonial o anterior, lo que parece poco probable, los indicados siete do-

1 Además existe la traducción al aymara de *La Vida de Jesús*, que, conforme Bertonio lo certifica, la realizó junto a un aymara: *Dn. Martín de Santa Cruz, Hanansaya del Aylo Cara, bien conocido en esta provincia*, quien posiblemente ha sido su principal colaborador también en su diccionario y gramática. No he tenido oportunidad de estudiar este texto.

2 La obra se llama “El Evangelio de Jesu Christo según San Lucas en Aymará y Español traducido de la Vulgata Latina, al Aymará por Don Vicente Pazos-Kanki, Doctor de la Universidad del Cuzco e Individuo de la Sociedad Histórica de Nueva-York; al Español por el P. Phelipe Scio de San Miguel, de las Escuelas Pias, Obispo de Segovia; Londres: Impreso por J. Moyes, Took’s Court, Chancery Lane, M.DCCC.XXIX”.

cumentos constituyen lo que podríamos llamar el *aymara antiguo*. De éstos, y de lejos, los más importantes son los de Bertonio, tanto por su mayor riqueza de léxico registrado como por el tratamiento minucioso de la gramática y el mayor número de ejemplos ilustrativos bien explicados.

Bertonio explica el carácter de lengua general que tiene el aymara que ha estudiado. En la introducción a la gramática nos dice:

LB0-10: *...hay muchas naciones de indios Aymaraes, como son canchis, cañas, collas, collaguas, lupacas, pacajes, caracas, charcas y otros, los cuales así como son diferentes en los nombres, así lo son también en las lenguas.... principalmente se enseña en esta arte la lengua Lupaca, la cual no es inferior a la pacaja, que entre todas las lenguas Aymaraicas tiene el primer lugar; y es mucho más elegante que todas las demás, que arriba hemos nombrado..... y aunque los Pacajes comúnmente son tenidos por más pulidos y elegantes en el hablar: pero los Lupacas en esto se aventajan sobre todos, en que tienen pueblos mayores...*

En cuanto a la completitud de su trabajo, nos explica lo siguiente:

LB1-000: *Acabada de hacer esta diligencia comencé a revolver todo lo relativo a esta lengua y a sacar cada vocablo que en cada renglón topaba y todas las frases y modos de hablar elegantes, con que cada cosa se explicaba y después de averiguada la significación, así de los vocablos, como de las frases con mucho trabajo, me puse a ordenar por sus letras el presente vocabulario con la mejor traza que supe, y como quiera que los vocablos y frases se ha sacado de tantas y tan diversas materias, no puede entenderse otra cosa, sino que se hallaran en el vocabulario todos los vocablos que son menester para que un cura, no solo bastante, sino abundantemente pueda enseñar, predicar y hablar todo lo que quiere a los indios sus feligreses, y no contento con esto, que podría ser bastantísimo para lo que se pretende, junté otra gran multitud de vocablos que sirven para diversos géneros de cosas: ayudándome para esto de los trabajos que algunos padres de esta casa versados en esta lengua habían puesto a recoger cosas tocantes a ella. Con todo esto, si andando el tiempo pareciera que este vocabulario es diminuto y limitado, espero que Nuestro Señor se servirá de poner en corazón a otro, para que tome trabajo de añadir todo lo que pareciere necesario, y conveniente para saber muy perfectamente esta tan abundante y copiosa lengua: pero por ahora parecen bastantes los vocablos que aquí se hallaren*

3. Método de análisis lógico-lingüístico

El análisis lógico-lingüístico en general busca la correspondencia lógica entre enunciados de un lenguaje natural y enunciados formales de un determinado sistema lógico. Se busca verificar si las intuiciones lógicas reconocibles en

el lenguaje fuente se representan con fidelidad por las fórmulas del lenguaje objeto del sistema lógico con que se intenta describir la lógica inmersa en el lenguaje natural analizado.

El análisis lógico-lingüístico del aymara antiguo es especialmente pertinente cuando queremos averiguar si las diferentes estructuras gramaticales del aymara (aglutinante) y del castellano (preposicional) ocasionan graves dificultades en la traducción del contenido lógico de los enunciados expresados en castellano durante la enseñanza de la matemática a aymara-hablantes. ¿Cómo se formulan los enunciados conectivos en aymara, siendo que en este idioma no se encuentran palabras conectivas equivalentes a las del castellano, por ejemplo, la conjunción “y”?

Aunque sabemos que los enunciados conectivos en aymara no se construyen utilizando palabras conectivas como en castellano, se lo hace por medio de sufijos modales, ¿cómo asegurarnos de la equivalencia lógica entre enunciados conectivos en uno y otro idioma? El problema se complica aun más por la existencia de varias formas diferentes de enunciados conectivos en aymara que corresponden a una sola forma en castellano, como lo veremos en detalle mas adelante.

Es imprescindible comenzar el análisis lógico-lingüístico a partir del aymara antiguo, porque éste todavía no se encontraba contaminado de castellanismos que con el tiempo han llegado a afectar la estructura morfo-sintáctica sobre la que se construyen los enunciados conectivos. De ahí la trascendencia de la obra de Bertonio, quien afortunadamente supo dar importancia a la necesidad de comprender cómo formular enunciados conectivos, como se puede leer en su obra:

LB0-77: Es tan necesario saber el uso de las conjunciones, así en esta como en todas las lenguas, que sin ello por muchos vocablos, y Phrasis que uno sepa no hablará cosa digna de ser oída con la claridad que conviene...

Por “conjunción” entiende Bertonio un enunciado conectivo en general, incluyendo disyunciones y subjunciones (implicaciones) conforme se distinguen en la lógica formal, aunque estos enunciados se construyen sin utilizar palabras conectivas (normalmente llamadas “conjunciones”). Esta dificultad la explica de un modo un tanto vago:

LB3-52: De las conjunciones: La mayor parte de las conjunciones se reducen a circunloquios, o es forzoso explicarlas muy a la larga; y así el uso de todas se enseñará en la 2da. Parte...

Tomando el aymara antiguo como lenguaje fuente, el análisis lógico-lingüístico que hemos aplicado consta de los siguientes cuatro componentes:

- Una colección de oraciones registradas en lenguaje fuente (aymara antiguo) que se puedan considerar como enunciados simples, modales y conectivos. Obviamente, para poder destilar unos pocos enunciados de la gran variedad de ejemplos y explicaciones gramaticales que ofrece Bertonio se requiere previamente familiarizarse con las estructuras morfo-sintácticas que él describe. Entendemos “enunciado” en el sentido de *proposición lógica*, es decir, una oración del idioma a la que es asignable un *valor de verdad*.
- Las respectivas traducciones e interpretaciones de dichos enunciados que se registran en las citadas obras del aymara antiguo. Se trata de traducciones al castellano del siglo XVI.
- La adopción de un sistema lógico cuyas formulaciones de enunciados pueden servir de lenguaje objeto al que se traducen las intuiciones lógicas del lenguaje fuente.
- El método para verificar la correspondencia lógica que se da entre lenguaje fuente y lenguaje objeto, que conduce a la formalización de la estructura lógica del lenguaje fuente en el sistema lógico adoptado. Se trata de constatar la fidelidad lógica con que el lenguaje objeto puede representar al lenguaje fuente.

En la publicación de 1982 (*IDRC-MR66s Manuscript Reports*) del autor se consigna la lista de referencias bibliográficas de donde se han obtenido los materiales para los dos primeros puntos arriba indicados. En cuanto al tercer punto, después de un análisis lógico preliminar se constató que lo más conveniente era adoptar un sistema lógico trivalente dotado de un anillo algebraico, que hemos denominado *Aymara Siwi* y que se lo explica en detalle en el sitio: *Layqa10*.

El método requerido en el punto cuarto consiste básicamente en la aplicación de tablas de verdad trivalentes. Para cada tipo de enunciado generado por un determinado sufijo modal del aymara se hace corresponder una triada de valores de verdad, contrastando la veracidad de lo dicho con el enunciado asertivo (no modal) por un proponente que utiliza el sufijo modal. Por otro lado, se genera por cálculo algebraico la tabla de verdad del respectivo funtor modal. Así se verifica si ambas tablas coinciden.

Sufijos modales simples

En la desinencia	-su	/ka	/çi			
Al final	-pi	-ki	-ti	-ça	-sa	-lla

Utilizamos la letra “ç” para la “cb”.
 Cuando el sufijo es fuerte (elide la vocal anterior) le antecede “/”.

En su gramática, Bertonio explica el uso y la morfo-sintaxis de más de medio centenar de sufijos simples y la correspondiente variedad de sufijos compuestos. De todos ellos hemos extraído los nueve sufijos modales simples indicados en la tabla, de los cuales sólo algunos explicaremos como muestra ilustrativa de los registros de Bertonio. Además se tiene el sufijo *-wa* que no es propiamente modal, pues el enunciado que forma es asertivo y denota fehaciente.

3.1. Adverbio *inaxa* y sufijo /çi del enunciado modal de duda simétrica

LB3-75: *Inaxa significa por ventura, o quizás, y en el verbo, o nombre pide que se le añada çï: Quizás fue (inaxa maçina); en lugar de inaxa basta -xa, solamente: Pedroxa jutaçini (por ventura vendrá Pedro).* (Aquí Bertonio no elide la vocal anterior a /çi.)

En esta traducción se reconoce la genial intuición lógica de Bertonio, pues el acude a la expresión “por ventura” (del latín *lo por venir*), que expresa muy apropiadamente la duda simétrica que imprime el sufijo /çi al enunciado que no se inclina por sí o por no. La traducción que da alternativamente con el adverbio “quizás” es modalmente algo distinta, porque ya no es simétrica, se inclina por sí, es la modalidad de verosimilitud. En efecto, esta modalidad es también expresable con el sufijo -çi, pero utilizando además el sufijo -sa en el adverbio: *inas jutçi* (quizás venga)³.

La dificultad de traducir este enunciado modal al castellano se comprueba por el primer intento que se registra en (AR-79): “*ina, inag: Frustranco*” (!?). Justamente esta dificultad me mostró la imposibilidad de representar en el esquema de la lógica bivalente enunciados que son netamente trivalentes, es decir, requieren de un tercer valor de verdad. En búsqueda de la solución, desarrollé en 1980 la *Lógica Aymara*, como un sistema lógico modal trivalente.

3 Esta sutil distinción modal la hace notar Ebbing, con tablas desinenciales para diferentes modos de conjugación, siendo el primer autor en tratar sistemáticamente el modo dubitativo.

Denominación de los tres valores de verdad de un enunciado en lógica aymara

verdadero <i>toq'ep'a'</i>	indeterminado <i>q'atamana</i>	falso <i>tullpa</i>
Si <i>Jisa</i>	“por ventura” <i>inaxa</i>	no <i>jani</i>
1	0	-1

LB2-42: *q'atamana*: incierto, dudoso.

En el formalismo de la lógica aymara asignamos a cada modalidad una función modal $p(x)$ cuya triada de valores refleja la lógica del respectivo enunciado. Al enunciado asertivo (no modal) le asignamos la función $p_0(x) \equiv x$; el enunciado fehaciente no imprime modalidad, de modo que:

$$x.wa \equiv x \cong [1 \ 0 \ -1] \quad (\text{fehaciente})$$

Es decir, el sufijo *-wa* se comporta como un operador unitario que no modifica la función modal. En cambio, el sufijo */çi* transforma la triada $[1 \ 0 \ -1]$ en la triada $[0 \ 1 \ 0]$ correspondiente (\cong) a la modalidad de duda simétrica, es decir:

$$x.çi \equiv 1 \square xx \cong [0 \ 1 \ 0] \quad (\text{dudoso})$$

Es interesante que la triada de un enunciado sujeto a la acción de dos sufijos resulta ser el producto funcional de las respectivas triadas, por ejemplo:

$$x.sa \cong [0 \ 0 \ 1] \quad (\text{adverso}) \qquad x.çi \cong [0 \ 1 \ 0]$$

$$x.sa.çi \cong [0 \ 0 \ 1] \otimes [0 \ 1 \ 0] \equiv [1 \ 1 \ 0] \quad (\text{verosímil})$$

El producto funcional de las triadas no es conmutativo, lo cual se refleja también en la diferente expresión modal que resulta de cambiar el orden de los factores. Al respecto, Bertonio nos obsequia el siguiente peculiar ejemplo de la delicadeza modal aymara:

LB1-75: Así podrá ser que sea: *inaxa ukhamaçisa*.

En términos algebraicos se traduce de la siguiente manera:

$$x.çi.sa \cong [0 \ 1 \ 0] \otimes [0 \ 0 \ 1] \equiv [0 \ 0 \ 0] \quad (\text{enigmático})$$

⁴ Bertonio utiliza a menudo “*çeqa*” como sinónimo de “*toq'ep'a'*”, pero, por los ejemplos de uso que él mismo da, deducimos que “*çeqa*” se traduce mas apropiadamente como “correcto”, “recto”.

3.2. Adverbio *jani* y sufijos /*ka* y *-ti* del enunciado modal de negación

LB1-330: No comió, no bebió, no dijo: *jani manq'eti, umiti, siti*

Añadiendo *ti*, ordinariamente a los verbos o nombres cuando precede *jani*, excepto algunas veces como dijimos en el Arte.

LB3-74: No: *jani* y por ornato pide *ti*. *Jani Pedroti*: No es Pedro.

En todas las gramáticas modernas se coincide en que el enunciado de negación se construye con los dos sufijos /*ka* y *-ti*, por ejemplo: *t'anta utji* (hay pan), *janiw t'anta utjkiti* (no hay pan), *janiw t'anta utjkataynati* (no *había* habido pan). Por eso es extraño que Bertonio no se haya percatado de esta forma típicamente aymara de enunciar la modalidad de negación y solamente observa que el adverbio *jani* pide el sufijo *-ti*. Sin embargo nos da algunos ejemplos de negación en enunciados compuestos en que sin darse cuenta muestra el sufijo /*ka*:

LB3-80: *q^apaqachi, ukaka janiwa lunt^ataña amajasirikiti*.
Si fuese rico, entonces no se imaginaría robar.

LB3-88: *mayqosa mayqorikichexa, janiwa hagenakapa yanq^achirikiti*:
Será Señor de vasallos cuanto quisiere, que no por eso puede maltratar a su gente;

Si analizamos separadamente las modalidades que imprimen a un enunciado los sufijos *-ti* y /*ka*, obtenemos que corresponden a las modalidades lógicas de *questionamiento* y *evidencia*, respectivamente.

LB3-75: *ti* se pone también cuando la oración es interrogativa: *aka hamur-pätati?* ¿Entiendes esto?

LB3-95: *ka* significa hace o estar haciendo algo actualmente. *Sarakaña*: caminar actualmente. *Manq'akaña*: estar comiendo. Sus sinónimos son *ki*, *ska*.

A estas modalidades lógicas les corresponden las triadas:

$x.ti \cong [-1 \ 1 \ 0]$ (questionamiento) $x.ka \cong [1 \ -1 \ 0]$ (evidente)

$x.ka.ti \cong [1 \ -1 \ 0] \otimes [-1 \ 1 \ 0] \equiv [-1 \ 0 \ 1]$ (negación)

Así queda confirmado algebraicamente que la composición de ambos sufijos conduce a la negación, es decir que para negar en aymara se emplea el siguiente teorema modal:

'Es cuestionable que x sea evidente' es equivalente a 'no x'

Expresado algebraicamente: $x.k.a.ti \equiv -x$

En LB3-79f y adelante Bertonio nos ofrece todo un conjunto de casos de negación en que el adverbio *jani* es seguido de sufijos modales. También se muestran casos elegantes de la secuencia modal *x.k.a.ti* en que el sufijo /*ka* se añade al adverbio *jani*, casos que ya no se registran en las gramáticas modernas. Por ejemplo:

LB3-79f: *jani janika jaçanti, mäska haça uma warassina hamaçana.*

No lloró así como quiera, sino que sus ojos eran dos fuentes de lágrimas.

Txt: No, no es que llora, sino que parece derramando agua de llanto.

De esta manera, a lo largo de toda su obra Bertonio nos obsequia explicaciones y acertadas traducciones de oraciones ilustrativas adecuadas para el análisis lógico-lingüístico de los enunciados modales del aymara. El autor trata todos los nueve sufijos modales simples y varias de sus combinaciones como sufijos compuestos que cubren perfectamente las 27 modalidades posibles en la lógica trivalente, confirmando en todos los casos la regla del producto funcional.

3.3. Enunciados conectivos modales

Es admirable cómo Bertonio logra develar la estructura morfo-sintáctica de los enunciados conectivos, que es casi impenetrable para alguien que piensa en castellano o italiano o un idioma que utiliza términos conectivos para conformar las conjunciones (en sentido general). Lo que Bertonio descubre, y explica con ejemplos ilustrativos en cada caso, es que los mismos sufijos de los enunciados modales simples sirven para construir los enunciados conectivos del aymara sin utilizar palabras conectivas propiamente, lo que hace imposible su traducción término a término. La estructura es simplemente:

enunciado1.SufModal1 + enunciado2.SufModal2 + acoplador

El término acoplador, no siempre utilizado, es frecuentemente “*uka*” o “*ukhama*” con algún sufijo, y no corresponde a las palabras conectivas (“conjunciones”) del castellano. En el caso de las conectivas simétricas, por ejemplo identidad, equivalencia, conjunciones y disyunciones, ambos sufijos modales son iguales. Debido al carácter trivalente de los enunciados, en aymara se pueden construir más de un enunciado conectivo que corresponde a una sola función

conectiva en castellano. Las sutiles diferencias de significado lógico se pueden apreciar en las respectivas tablas de verdad trivalentes.

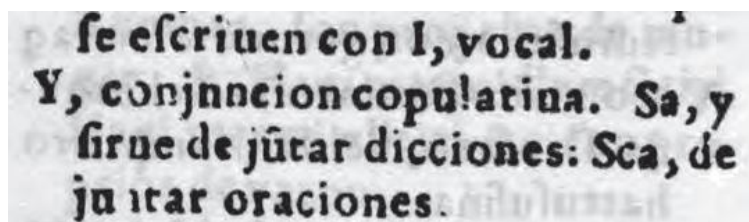
3.4. Enunciados conectivos correspondientes a la conjunción “y”

LB3-66 De las preposiciones – simp es que se acompañan entre si...

mpi repetidos: *Jumampi nãmpi aka lurtana*: Tú y yo hicimos esto.

LB3-77 De las conjunciones copulativas, y disyuntivas, **sa, ska, raki** & c.

En latín usamos &, para juntar las dicciones y oraciones, pero en esta lengua con la partícula **sa** se juntan las dicciones...



LB1-472

Jupax maq'aski umaski ukhamaça. (Él/ella come y bebe así mismo)

Jupax harisa p^ayisa ukaspi. (Él/ella ni lava ni cocina siquiera)

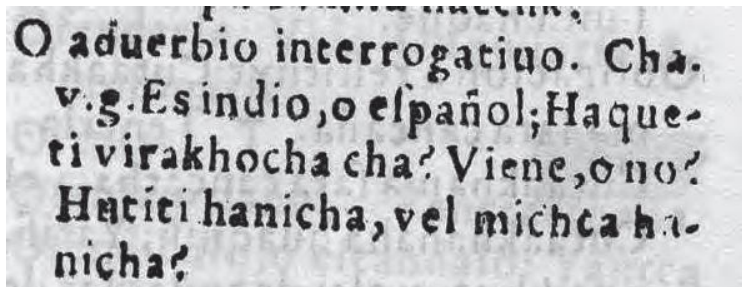
Estas diferentes formas del enunciado de conjunción no se pueden distinguir en tablas de verdad bivalentes; solamente acudiendo a tablas trivalentes es posible distinguirlas.

Tabla de valores de verdad trivalente para enunciados conectivos de conjunción

Funcion	Fórmula algebraica para la conectiva modal aymara	x=1 y=1	0 1	-1 1	1 0	0 0	-1 0	1 -1	0 -1	-1 -1
x & y	x.mpi + y.mpi	1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1
x ∧ y	x.ska + y.ska + (xy).ça	1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1
x ∧° y	x.ki + y.ki + (xy).ska.ti	1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1
-x & -y	x.wisa + y.wisa	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	1
-x ∧ -y	x.lla+ y.lla+ (xy).ki	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	1
-x ∧° -y	x.sa + y.sa + (xy).sa.pi	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	1

Como se puede apreciar en la tabla, los funtores de conjunción positiva y los respectivos funtores de conjunción adversativa (últimas tres filas) se reducen a dos funtores cuando consideramos sólo las cuatro columnas para los pares de valores de verdad bivalentes. Recién cuando se consideran pares en que interviene el valor 0 se pueden distinguir los funtores como diferentes. Cuando en el lenguaje utilizamos la conectiva “y” para los tres funtores $\&$, \wedge , \wedge^o crea confusión lógica para un aymara pensante que tiene la necesidad de manejarlos diferenciadamente. Para un pensante fiel al principio del *tercero excluso* tal distinción le resulta fútil. Esto puede inducir malos entendidos lógicos en la comunicación, ni que decir en la enseñanza de la lógica.

3.5. Enunciados conectivos correspondientes a la disyunción “o”



LB1-472

LB2-221 *Miçka*, O, conjunción disyuntiva, que de ordinario se antepone a la partícula *ça*: *Wiraq^hoçati, miçka jaqça?* ¿Es español o indio?

$x.ti + (xy).ça.kā + y.ça$ (disyunción asimétrica)

Taykamaça miçka awkimaça juti. Tu madre o bien tu padre viene.

Manq'taça miçka umtaça. Comes o bien bebes.

$x.ça + (xy).ça.kā + y.ça$ (disyunción simétrica)

Tullana taykamaça tullana awkimaça juti ukçi.

Ya sea tu madre o tu padre viene.

Tullana manq'taça tullana umtaça ukçi pana.

Ya sea comes o bebes (siendo esto así - B1-432).

$x.la.ça + y.la.ça + (xy).çi$ (disyunción excluyente)

En sus ejemplos de disyunción, Bertonio nos ofrece solamente una forma asimétrica en que el primer término del enunciado está cargado de cuestionamiento. La traducción textual del enunciado LB2-221 sería: ¿acaso es español o es indio? Los ejemplos de disyunción simétrica que doy no son de Bertonio, aunque utilizo *miçka*, acoplador actualmente en desuso, o por lo menos no está registrado en las gramáticas modernas. Sin embargo, es algebraicamente necesario para generar la tabla de verdad trivalente correcta para la disyunción. Por otro lado, los ejemplos de disyunción excluyente son construidos en base al álgebra de la lógica aymara, como una propuesta para esta importante forma de enunciado conectivo.

Tabla de valores de verdad trivalente para enunciados conectivos de disyunción

Funcionador	Fórmula algebraica para la conectiva modal aymara	x=1 y=1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1
$x \vee y$	$x.\çá + (xy).\çá.ka + y.\çá$	1	1	1	1	0	0	1	0	-1
$x \parallel y$	$x.lla.\çá + y.lla.\çá + (xy).\çí$	-1	0	1	0	0	0	1	0	-1
acaso $x \circ y$	$x.ti + (xy).\çá.ka + y.\çá$	1	1	0	1	0	-1	1	0	1

3.6. Enunciados conectivos correspondientes a la implicación (condicional)

En todo sistema lógico, la implicación o condicional es una función esencial para expresar relaciones lógicas de causa y efecto, imprescindible en toda argumentación o instrucción de ordenamiento. En la lógica trivalente se dan varias formas de esta clase de enunciado conectivo, por ello es natural que Bertonio haya registrado diversas formulaciones de la implicación en aymara, aunque esto parezca confuso desde la perspectiva de la lógica bivalente.

LB1-431

“Si murieres, o murieras, o muriendo en pecado, iras, o irías al infierno: diremos así: *juçani hiwajata, hiwasma, vel hiwirikta, o hiwasima: Ucapilla, ukaka, vel ukaska infernoru miriktawa*, y lo mismo se entiende cuando hay dos supuestos como es fácil de ver”.

Si quando es condicional, v.g.
 Si eres rico por que no das limosna? Ccapacachitha, cuna supahani huakhchanacro ccnyathath. Pero esta partícula Chi no es necesario interponarla, sino en el presente, y preterito de indicativo, por que en el futuro, y en los tiempos de los demas modos ordinariamente no suele ponerse, y con todo esto la oración se entiende ser condicional por la partícula Vcaca, vel Vcaca, o Vcapilla, que se antepone al segundo miembro de la oración v.g.

LB3-80 “La partícula *chi*, en el presente y pretérito de indicativo, muchas veces sirve de condicional.”

Jani usuchita ukaka, quaresmana aycha jenq'añama jani yatisiti.

Si no estaras enfermo, que pruebes carne en cuaresma no se acostumbra (permite).

q^apaqachi, ukaka janiwa lunt^aña amajasirikiti.

Si fuese rico, entonces no se imaginaría robar.

“De modo que la oración condicional se puede hacer por casi todos los modos, y muchas veces entra con grande elegancia la partícula *ukaka*, como arriba se vio y por ahí se nota que la oración es condicional, y no hay romance que le corresponda, por que decir que significa 'en tal caso', o cosa semejante no es buen lenguaje, sino tosco para este propósito”.

Así Bertonio registra los diversos acopladores que intervienen en los enunciados de implicación; empero, no da ejemplos ilustrativos para cada caso. Parece que él considera estas diferentes formas de implicación como estilos opcionales sin distinguirse por su función lógica porque no se pueden representar en el marco de una lógica bivalente. Tampoco podemos esperar que Bertonio haya tenido conocimientos de la lógica trivalente.

Aplicando las propiedades algebraicas del Aymara Siwi, conforme se explica en el sitio de internet Layqa10, he analizado los sufijos y términos acopladores que registra Bertonio y obtenido la siguiente tabla:

Tabla de valores de verdad trivalente para enunciados conectivos de implicación

Funcionador	Fórmula algebraica para la conectiva modal aymara	x=1 y=1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1
$x \rightarrow y$	$x.pi + y.sa.pi + (xy).ki$	1	1	1	0	1	1	-1	0	1
$x \supset y$	$x.su + y.ki + (xy).sa.pi$	1	1	1	0	0	1	-1	0	1
$x (y$	$x.ška + y.šu.lla + (xy).lla.ti.ška$	1	1	0	1	1	0	-1	-1	1
$x \mathbb{K} y$	$x.çi + y.çi.ti.ti + (xy).pi.lla$	1	0	-1	0	1	0	-1	0	0
$x \rightarrow y$	$x.ka + x.çi.pi + (xy).xa$	1	1	1	-1	0	1	-1	1	0
\mapsto	$x.šu + y.ça + (xy).ška$	1	1	1	0	0	1	-1	0	1
\hookleftarrow	$x.šu + y.ka.ti + (xy).ka$	1	-1	1	0	0	1	-1	1	1

Los valores de verdad en la primera y séptima columna de la tabla son característicos del enunciado de implicación en general; cuando el antecedente y el consecuente son verdaderos, la implicación es verdadera, y cuando el antecedente es falso y el consecuente es verdadero, no se cumple la implicación, es falsa. Lo que distingue a estas formas entre ellas es su comportamiento en el resto de las columnas.

A partir de las fórmulas algebraicas y siguiendo las reglas morfo-sintácticas del aymara, se pueden construir los enunciados que corresponden; por ejemplo, para la implicación \supset tenemos:

$x \supset y$ *Luraşkta tullantşka payllışpalla* - (Si) estarías trabajando, siendo el caso (él) te premiara.

Como se puede apreciar en su correspondiente fila en la tabla, esta función no tiene representación en una tabla de verdad bivalente, ya que para el par (-1,1), la función toma el valor 0. Es decir, “si no has trabajado y te ha pagado” no se sabe si sería lo correcto, mientras que la implicación clásica dice que así sería lo correcto, que no concuerda con nuestra intuición lógica del enunciado condicional. Por esto podemos decir que \supset es genuinamente la implicación aymara. Es sorprendente que esta forma de implicación es la única en lógica trivalente que cumple con el teorema del silogismo hipotético, es decir, goza de la propiedad de transitividad:

$$(x \succ y) \wedge (y \succ z) \equiv (x \succ z)$$

Por otro lado, tanto la forma \rightarrow como $2 \alpha \pi \epsilon \sigma \alpha \rho$ de ser las generalizaciones de la implicación clásica para la lógica trivalente, no gozan de la transitividad, como sucede en lógica bivalente, como se puede comprobar formalmente tanto por el método de las tablas de verdad como de manera algebraica. Para quien se interese en los detalles de estas comprobaciones les sugiero entrar al sitio *Layqa10* o consultar mi libro *Lógica aymara y futurología*.

La implicación de la forma \rightarrow conforme LB1-431 anteriormente citado, contiene el sufijo **çi** y la partícula **ukapilla** indicada por Bertonio.

$x \rightarrow y$ *Lurarapçima ukapilla payllçititi.* (Si tú) se lo trabajarás entonces (él) te premiará si acaso.

Es interesante que esta forma da el valor -1 de la función de implicación cuando el antecedente no se cumple y el consecuente es verdadero, es decir, según esta forma de implicación, no es aceptable que se te pague aunque no hayas trabajado.

4. Epílogo con una interrogante

Hemos mostrado, aunque no de forma exhaustiva, en qué forma en las obras de Bertonio están registrados los enunciados modales y las modalidades lógicas que les corresponden en el marco de una lógica trivalente. En el caso de los enunciados conectivos de conjunción, disyunción e implicación (subjunción), hemos verificado que siempre cumple con el hallazgo que inferimos de las explicaciones y ejemplos ilustrativos que ofrece Bertonio de una estructura morfo-sintáctica eminentemente modal:

$$x.\mu_1 + y.\mu_2 + (xy).\kappa$$

donde μ_1, μ_2, κ son los sufijos que cumplen la función de operadores modales, es decir, generan una de las 27 funciones $p(x)$ que son posibles en el anillo algebraico trinario que hemos llamado *Aymara Siwi*.

Ahora surge la pregunta: ¿Qué sentido tiene enseñar el principio aristotélico del *tercero excluido* a un estudiante que piensa en aymara? Cómo podemos pretender que todo enunciado es necesariamente verdadero o falso, que no existe una tercera opción, cuando para el pensante en aymara no hay otra forma de construir un enunciado conectivo sino utilizando enunciados modales, es decir,

enunciados que por naturaleza son susceptibles de adquirir un tercer valor de verdad.

Aquí no nos toca discutir las consecuencias de esta problemática lógico-lingüística, pero es fácil darse cuenta de los intrincados aspectos comunicacionales que implica en la enseñanza de la lógica, de las matemáticas y de la ciencia en general, sobre todo en un sistema educacional bilingüe. Ante la dificultad de cultivar la disciplina del razonamiento deductivo, se opta por la vía de las relaciones de descripciones e imágenes meramente asociativas, en que se sigue el costoso camino del aprendizaje probando y errando. La cómoda pseudo-solución de esperar a que la hibridación lingüística que acontece vaya a encargarse de aclarar la cuestión contrasta con lo que realmente sucede. En efecto, la progresiva degradación de la capacidad del manejo de los esquemas lógicos necesarios en todo proceso de enseñanza del sistema educacional conduce a los conocidos efectos catastróficos en la habilidad de razonamiento de los bachilleres y sus posteriores consecuencias colaterales en la formación profesional.

Con esta apretada síntesis de tan solo un aspecto, el de la lógica inmersa en la morfo-sintaxis del aymara, extraído de la magna obra de Bertonio publicada hace 400 años, y como admirador de ésta, me sumo al homenaje que con este motivo rendimos a su memoria.