

Milton Rojas Gamarra

Dr. En Ciencias de la Educación Mención Interculturalidad USACH,
Mg. En Ciencia Mención Física USACH.
Académico de la Facultad de Ciencia de la UTEM
Alumno de la Maestría en Tecnología Nuclear UTEM
Investigador invitado Universidad San Antonio Abad del Cusco UNSAAC
mrojasgamarra@gmail.com

Maria Soledad Erazo.

Dra. En Ciencias de la Educación PUC.
Mg. En Ciencias de la Educación, Mención Curriculum Educacional PUC.
Académico, Doctorado En Ciencias de la Educación Mención Interculturalidad USACH,
maria.erazo@usach.cl

LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS

INTERCULTURAL EDUCATION IN THE AREA OF SCIENCE

RESUMEN

En éste artículo veremos que, dependiendo del contexto y en diversidad, el hacer y enseñar Ciencia debe tener una mirada Intercultural.

El objetivo final de las ciencias llamadas exactas, prácticamente, en su mayor parte, se podría decir que es el mismo. Éste objetivo sería el conocer y comprender los secretos que guarda el Universo. Pero ¿cómo llegamos a descubrirlos? y ¿Cómo aprendemos los conocimientos que ya están develados?, nosotros planteamos que ese camino debe ser intercultural.

Primero, en nuestro marco teórico, trataremos de adoptar y/o asumir una interpretación para las palabras de Conocimiento, Educación, Ciencia e Interculturalidad; porque son palabras que tienen mucho debate teórico, y si no asumimos alguna acepción para ellas, no llegaremos a ningún objetivo. Luego probaremos que la

interculturalidad debe estar presente en el momento de hacer ciencia y de enseñarla; para lo cual, nos abalaremos principalmente con los estudios de la Neurociencia, y luego con la teoría del aprendizaje significativo de Ausbel, con Piaget que da importancia al saber previo del educando, por Watson, Vigotsky, etc. todos ellos autores clásicos. Incluso daremos un ejemplo ancestral en el cuál ya se uso este conocimiento, dando buenos resultados; hablamos de la educación en tiempo de los Inkas. Éste es un claro ejemplo de que la interculturalidad debe aplicarse para la enseñanza y la realización de la Ciencia.

Palabras Clave: **Interculturalidad, Ciencia, Educación, Conocimiento, Neurociencia, Neuroeducación, Inkas, Juego, Puqllay, Puqllasunchis.**

ABSTRACT

In this article we will see that depending on the context and diversity, discovering and teaching in science, should have an Intercultural look.

The final objective of the so-called exact sciences, practically mostly, you could say it's the same. This objective would be to know and understand the secrets it holds the universe. But how do we discover? and how do we learn the knowledge that are already found?, we propose that this path should be intercultural.

In this paper, first we will try to adopt and / or assume a definition for the words of Knowledge, Education, Science and Interculturality; because they are words that have much theoretical debate, and if we do not assume some definition for them, we will not reach to any goal. Then we will prove that interculturality must be present at the time of doing science and teaching it, for which purpose, we will find support primarily with studies of neuroscience, then, with the meaningful learning theory of Ausubel, with Piaget that gives importance to the prior knowledge of the learner, by Watson, Vygotsky, etc. Even we give an ancient example, in which this knowledge has already been used with good results; we talk about education in times of the Incas. This is a clear example that interculturality should be applied to teaching and conducting science.

Keywords: Interculturality, Science, Education, knowledge, Neuroscience, Neuroeducation, Incas, Games, Puqllay, Puqllasunchis.

INTRODUCCIÓN

La educación intercultural en el área de las ciencias, en contextos de diversidad, dice relación con el hecho de que, tanto al momento de hacer ciencia o de enseñarla, deben estar presentes las cosmovisiones y saberes que conforman el mundo y la cultura de los educandos, de manera tal que, de la interacción de los saberes allí presentes, emerjan conocimientos que representan científicamente el mundo que nos rodea, no sobre la base de la dominación de unas lógicas sobre otras, sino en función de un mutuo enriquecimiento y potenciación de las formas de pensamiento y contenidos que conforman lo que llamamos ciencia.

Esta problematización ha sido planteada desde la educación por diversos autores que han adquirido relevancia teórica en las últimas décadas, en tanto han aportado distinciones, conceptos y teorías que han permitido visualizar los procesos a través de los cuales el ser humano elabora, construye y sistematiza conocimientos en general y los saberes científicos en particular. Es así que autores como Ausubel, Piaget y Vigotsky y más recientemente los estudios de la Neurociencia y en particular de la Neuroeducación, han planteado que para que exista un aprendizaje significativo y óptimo, es importante tomar en cuenta los conocimientos previos de cada educando.

Estos conocimientos previos refieren ineludiblemente a la base cultural que trae consigo el educando, la que se manifiesta tanto en las formas de pensar, sentir, actuar en el mundo. Dichos conocimientos se hacen presentes en la interacción pedagógica, condicionando las posibilidades efectivas de desarrollar pensamiento científico, en función de la capacidad de visualizar dichas estructuras previas e integrarlas en la construcción del conocimiento científico en desarrollo.

En el área de la ciencia, esta condición se plantea como particularmente relevante cuando en su desarrollo se ponen en contacto sujetos pertenecientes a culturas con reconocida tradición científica, como lo es el caso de la cultura científica en Astronomía, Física y Matemática acumulada por los pueblos andinos y la cultura científica occidental. ¿Qué relación se ha establecido históricamente entre ambos mundos culturales, en el campo de la educación en ciencia? ¿Qué valor se ha asignado a las tradiciones, formas de pensamiento y contenidos científicos subyacentes en la cultura de los niños y jóvenes pertenecientes a dichas culturas?

El presente artículo se desarrolla desde una perspectiva teórica, un tema que paulatinamente ha ido ganando su espacio en los debates acerca de qué se entiende por calidad de la educación, esta es, la Educación Intercultural. Como tal aquí se plantea la necesidad y relevancia de que los conocimientos y saberes que históricamente han sido invisibilizados por la educación deben tomarse en cuenta a la hora de enseñar y hacer ciencia, recuperando para ella el conocimiento ancestral que tienen los pueblos andinos, no sólo para los niños andinos, sino que para todas aquellas sociedades latinoamericanas que comparten una historia e identidad común.

Esta temática ha sido abordada sistemáticamente por los organismos internacionales los cuales, desde la dictación de los derechos humanos en adelante, han avanzado en la determinación de los derechos sociales, culturales y políticos de los pueblos. Así, dicha temática está presente en los Documentos: (ONU, Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas, 2007), (OIT, Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales, 1989), (ONU, Oficina de alto comisionado de las Naciones Unidas para los derechos humanos, 2012), La Unión mundial para la Naturaleza (UICN, 2006); todos estos pertenecientes a la

ONU y también en constituciones de países del ámbito Tawantinsuyano, (Ecuador, 2008) (Colombia, 1999) (Perú, 1993) (Chile, 2009) (Bolivia, 2007) y en varios documentos más de otras instituciones y de particulares como (Humanos, 2006), (Flores Carlo, 2009), (López Pulles, 2012), (Paz, 2012) entre otros. En cada uno de ellos se releva la importancia de los saberes ancestrales en lo que respecta al derecho a su conocimiento, derecho a su idioma, respeto a su identidad, derecho a su educación incluso en su idioma, a la no discriminación. No obstante, ello, la explicitación de la recuperación de los saberes ancestrales en lo que respecta a ciencias como Matemática, Física y Astronómica, se mantiene aún en el campo de la investigación de la comunidad científica y como política de algunos países de la región, en tanto que su incorporación a la enseñanza se mantiene restringida a la lengua, la salud y la agricultura, en particular y con mayor presencia en países como Bolivia, Perú y Ecuador.

Tenemos otras dos instituciones que se acercan un poco más con las ideas que estamos planteando, (Fedaeaps, 2012), y (REDAGRES, 2012). En la primera institución, se habla de la incorporación de saberes ancestrales al conocimiento, esto en el plan nacional para el buen vivir (concepto sacado de la cosmovisión Inka, en quechua llamado el *allin kawsay*, o *Sumaq Kawsay* si se habla más exactamente), también afirman que “la academia es una de las instituciones más conservadoras que en este momento existe y en algunos casos, con la impronta positivista, lo primero que va a generar es una fuerte resistencia de las disciplinas científicas—estándar a la incorporación de otro tipo de saberes” (Fedaeaps, 2012). Con lo cual podemos suponer que nuestra tarea será difícil. En la segunda institución se está promoviendo el saber científico en cuanto a la agricultura y alimentación.

Así podemos encontrar más ejemplos, pero como vemos éstas incorporaciones son todavía incipientes para los conocimientos en las áreas de las ciencias exactas. Nuestra idea es incluir éstos conocimientos, pudiendo hacer que el aprendizaje de nuestros educandos promueva no sólo adquisición de conocimientos, sino que genere condiciones para el desarrollo del pensamiento científico que, a su vez, se revierta en un incremento de las capacidades científicas de nuestros países. Como así debería ocurrir según nos afirma últimamente la Neuroeducación, y antiguamente las teorías de Ausbel, Piaget, Vigotsky, Pavlov, etc.

CONOCIMIENTO, CIENCIA, EDUCACIÓN E INTERCULTURALIDAD.

Deseamos demostrar que la interculturalidad debe estar presente en la Ciencia, tanto al construirla como en el momento de enseñarla, así tendremos una ciencia intercultural y una educación intercultural de la Ciencia; por tanto debemos al menos, en un principio, entender que significan estas palabras, por separado y juntas. Las interpretaciones que tienen éstas palabras son tema de muchos debates que han dado lugar a muchos artículos y libros, nosotros debemos identificarnos con alguna de ellas o en su defecto, si consideramos que podemos quedarnos con varias, tendremos que integrarlas en una sola definición o interpretación, incluso podríamos dar algo de nuestra cosecha para así quedarnos con una versión que trataremos sea integradora, con la cual trabajaremos en todo el artículo.

Aunque el propósito de éste trabajo no es debatir estos conceptos, sino el utilizar las interpretaciones asumidas, nosotros daremos un pequeño alcance de la forma cómo llegamos a las definiciones que desde luego fueron producto de un largo debate teórico.

Comencemos hablando sobre la interculturalidad y la educación.

La interculturalidad ha estado evolucionado y ya no es solo aplicable a culturas étnicas (Hidalgo Hernández, 2005); como veremos en éste artículo, nosotros aplicaremos el concepto de Interculturalidad a ámbitos diferentes, como son el de la realización y la enseñanza de la ciencia.

Es obvio que la Interculturalidad tiene que ver con una interacción. Permítasenos, comenzar de lo básico, así como lo hace la lógica matemática, cosa que nunca se hizo en ninguno de los artículos, libros y documentos en sitios web que hablan extendidamente de Interculturalidad. Para que exista una **interacción** es necesario 5 requisitos. 1° que exista un ente emisor, 2° que exista un ente receptor, 3° que exista algo que manda en la acción, 4° que exista algo que se manda en la reacción y 5° que ese algo (también ente) llegue a su objetivo total o parcialmente, directa o indirectamente. Acción y reacción hacen una interacción. Hay muchos tipos de interacciones, en un principio, la mayoría cumplen estos requisitos; por ejemplo en Física de partículas, de las muchas interacciones que se estudian, se tiene el caso de la interacción Fuerte, en el que los entes interactuantes serían dos Quark y los entes mediadores serían los Gluones (Feynman, 2014), (Moreira, 2014), (Grosche, 1993), ejemplos similares podemos encontrar en Física Nuclear, (Krane, 1988).

En el contexto de nuestro estudio, haremos cumplir un sexto requisito, así haremos que una interacción sea **intercultural**. La 6° condición será que se realice con “respeto”, al igual que hace Enrique Dussel (Dussel, 2013), nosotros también crearemos nuestro propio campo categorial para la palabra “Respeto”. En nuestra categoría “Respeto” estarán implícitas todas aquellas condiciones que hacen que una interac-

ción sea Intercultural y obviamente dependerán del tipo de interacción y del marco de referencia del cuál es leído. Pueda que la interacción sea sin respeto según el receptor y con respeto según el emisor; para que no exista esta discordancia y se pueda afirmar que una acción ha sido con respeto o no, nosotros convenientemente asumiremos que el respeto sea leído desde el receptor, así para que exista una interacción intercultural, la acción y la reacción deberán realizarse con respeto.

Existen varios autores que además del respeto utilizan más condiciones para explicar la interculturalidad, por ejemplo validación, integración, convivencia, solidaridad, reconocimiento, valoración, que exista una comunicación comprensiva (Hidalgo Hernández, 2005), (Buendía, 1992), (Quintana, 1992), (Jordan, 1996), (Del Arco, 1998), pero creemos que solo en el “respeto” está la clave para que la interacción sea intercultural, además como dijimos, en el respeto estarán implícitas algunas condiciones más que dependen de la interacción que se estudie.

Ahora en esta misma lógica podemos asumir la **educación** como resultado beneficioso de una acción, en particular para quien recibe la acción, leído desde su propio marco de referencia. Por tanto ya podemos asumir una acepción para el término **Educación Intercultural**. Teniendo en cuenta lo discutido anteriormente, ésta lo tomaremos como una interacción intercultural que trae beneficio a corto o largo plazo para quién recibe la acción leída desde su propio marco de referencia.

Resumiendo una interacción para ser tal, necesita 5 condiciones (1° que exista un emisor, 2° que exista un receptor, 3° que exista una acción, 4° que exista una reacción, y 5° que llegue al objetivo), luego, para tener el apelido intercultural necesita una condición más (6° El respeto), y para que el resultado de ésta

interacción intercultural, sea tomado como una educación, necesitamos una condición más (7° El beneficio). Claro que podría existir el caso de una interacción en que pueda cumplirse el séptimo punto y no el sexto.

Ya tenemos nuestra acepción para Educación Intercultural, ahora nos toca hablar de la Ciencia.

Nosotros asumiremos que **Ciencia** es la suma del método científico más el conocimiento científico, es decir el método más sus resultados.

Por **Método Científico** entendemos al conjunto de técnicas, pasos al final métodos que son rigurosos, ordenados, metódicos, lógicos, objetivos, con profundidad en cuanto a los niveles de abstracción, repetibles y accesibles a personas distintas o grupos de personas distintas.

Por **Conocimiento Científico** entendemos aquel conocimiento que se llega por medio del método científico mediante la experiencia o la introspección. Pero nos preguntara, y ¿qué es el conocimiento?, para saber que entendemos por conocimiento, nos abocaremos a la sabiduría Inka.

Los Inkas tenían diferentes palabras para el resultado del aprender, Yachay, Reqsiy, Yuyay y Umachay (Emilio, 2013), (Olguín, 1532), (Diccionario de la lengua Quechua, 2012). Comencemos adoptando una definición para la palabra aprender. Aprender es el proceso de guardar información en el cerebro, y se logra afianzando las redes neuronales y creando más conexiones, en neurociencia se llama, creando surcos (OCDE, 2010), (Abarca, 2012), (Mora Teruel, 2013). El Yachay, Reqsiy, Yuyay y Umachay serían para los Inkas los grados de asimilar la información; aunque sabemos que las traducciones son muy difíciles de hacer cuando se trata de culturas, tratamos de buscar una palabra que le corresponda en

castellano a estas palabras y nos quedamos con las siguientes equivalencias Yachay = Saber, Reqsiy = Conocer, Yuyay = Entender y Umachay = Comprender. Entonces para nosotros “conocimiento” tiene que ver con el aprender con resultado mínimo conocer (Reqsiy). Por lo tanto, juntando nuestras acepciones para las palabras científico y conocer, tendremos nuestra acepción para Conocimiento Científico.

Llegar a un **conocimiento** científico significa aprender con resultado mínimo conocer, (claro que también puede darse los resultados Entender (Yuyay) y Comprender (Umachay)), y que además dicho conocimiento se lleve por medio del método científico.

Las fronteras o límites, que tienen las palabras Yachay, Reqsiy, Yuyay y Umachay en el proceso de aprender son tema de otro debate, en que lo más complicado es tratar de explicar el pensamiento quechua desde una filosofía occidental en la que incluso el idioma es diferente.

EDUCACIÓN INTERCULTURAL EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS.

No perdamos el enfoque, nuestros *supuestos de investigación* (“Teoremas”) a probar son los siguientes:

1° En la enseñanza de la ciencia:

Si existen ambientes de diversidad entre los educandos que recibirán lecciones de ciencia, *entonces* la enseñanza de la Ciencia debe realizarse en forma Intercultural.

2° En la realización o construcción de la Ciencia:

Si existen situaciones en que se tengan dos o más miradas para un mismo tema en la investigación de la Ciencia, *entonces* estas deben tratarse en forma Intercultural.

En efecto. Para poder probar estos supuestos, como dijimos anteriormente, debemos hacer cumplir la condición “respeto” tomada como categoría.

1° La prueba del primer supuesto sale teniendo en cuenta que la categoría “respeto” en una educación intercultural de la Ciencia, para nosotros, significará:

a.- La no invisibilización de la cultura científica de ninguno de los educandos o grupo de educandos. El educador debe ser capaz de visualizar dichas estructuras.

b.- La incorporación de los saberes científicos que traen los educandos. Estos saberes están inmersos en las culturas donde han vivido los educandos. Quizás esos saberes científicos sean pocos, pero si los hay, el educador deberá ser capaz de integrarlos, para la construcción del conocimiento científico en desarrollo; es muy importante tener presente toda la cosmovisión que traen consigo los educando.

c.- La incorporación del entorno del educando, del medio Físico, es decir el nicho ecológico que es producto de evolución.

d.- Si es posible la incorporación de la Lengua (o idioma, ej. Quechua, Mapudungun, etc.) que nació justamente en este medio.

e.- El *proceso* educativo ha de estar inmerso en un ambiente de diálogo y validación de los saberes de los estudiantes, resultando una revitalización de los mundos culturales en interacción, de sus significados, conocimientos, valores, actitudes, destrezas y capacidades, etc.

Si se cumplen o no las condiciones para que exista respeto, nosotros postulamos, que debe ser leído, conscientemente, desde el marco de referencia del que recibe la educación.

Todas estas condiciones lo podemos fundamentar con autores clásicos como Ausbel, Piaget, Vigotsky, Pavlov y Watson, y últimamente por la Neuroeducación.

Ausbel en su teoría del aprendizaje significativo, nos dice que es importante tomar en cuenta los conocimientos previos de cada educando. Para lograr un aprendizaje significativo se necesitan dos condiciones, primero, que el material que se estudiará deba tener un significado en sí mismo, y segundo que el material resultante deba ser potencialmente significado para el educando. Estas dos condiciones se logran ligando mediante un puente cognitivo las ideas previas del alumno con las que se quiere impartir (Ausbel, 1968).

Piaget en su libro de Psicología de la inteligencia nos dice que se aprende lo que se descubre. Cada vez que se enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide a este niño inventarlo y en consecuencia entenderlo completamente (Piaget, 1970:28-29). Él nos sigue diciendo que es necesario saber el nivel cognitivo de un sujeto antes de las sesiones de aprendizaje. Por tanto es en base a estos conocimientos previos que por medio del descubrimiento propio aprenderemos nuevas cosas. Es decir el educador no debe dar el conocimiento directamente, sino debe crear situaciones para que el educando, por su propia introspección, descubra el conocimiento que se desea entregar.

Por ejemplo, a un niño del ande queremos enseñarle lo lejos que esta la Luna (Mama Quilla), él primero pensara que está “allí nomas”, recordemos que cuando uno va de caminata y pregunta a los niños del ande, donde esta tal nevado o tal población, ellos contestan, está allí nomas, entonces según Piaget deberíamos crear alguna situación para que el niño, en su percepción de distancia, pueda imaginarse lo muy lejos que esta. Esto podría lograr, hacién-

doles pensar cuanto tiempo tardan para llegar a lugares que ellos conocen, y luego decirles cantos años tardaría para llegar a la Luna. Debemos hacer que ellos mismos asimilen tal distancia.

Vigotsky también nos avala nuestro planteamiento. Él da importancia en el aprendizaje a la construcción de su historia de acuerdo a su realidad.

Pavlov quien nos dice que el aprendizaje tiene que ver necesariamente con el entorno, los nuevos conocimientos aparecen por evolución o reestructuración de otras ya anteriores. A estos conocimientos Ausbel les llama Subsumidores o subsunsores. (Ausbel, 1968).

Otro escritor clásico que fundamenta nuestros enunciados, es John Broadus Watson fundador del conductismo, quien se vasa en el esquema estímulo respuesta. Para un mismo estímulo hay diferentes respuestas. Por tanto aplicado al aprendizaje de la ciencia, cada educando interpretará a su manera el estímulo que le proporcione el educador, es más en el estímulo debiera estar presente también el medio que rodea al alumno.

Por último tenemos a la Neurociencia, que sería nuestro aliado más importante para la probar nuestros enunciados.

Según el Dr. Paul D. MacLean en su libro “The triune brain in evolution” el cerebro está formado por tres partes, El Tronco cerebral y cerebelo (reptil) (encargada de la supervivencia y mantenimiento general del cuerpo), el sistema Límbico (mamífero) (encargada de procesar las emociones) y la Corteza y Neocorteza (Humano) (encargada de pensar, Analizar, resolver problemas, crear, leer, sintetizar, realizar tareas complejas en general), (MacLean, 1990). Aún cuando no se puede dar un límite físico específico a cada parte, estas

tienen funciones muy diferentes. Éstas, además funcionan interconectándose.

Teniendo en cuenta esto, podremos entender lo que nos dice el Dr. Francisco Mora, sobre el proceso que hace el cerebro para aprender. (Mientras la explicamos, pondremos entre paréntesis las condiciones que estarán siendo fundamentadas para nuestra categoría “respeto”):

Primero, al cerebro le llega información del exterior mediante los sentidos (por tanto que se cumpla c) y d) será muy importante). Segundo, según sea la información y como haya llegado al cerebro, ésta necesariamente pasará por el sistema Límbico específicamente por la amígdala cerebral en donde la información tendrá un agregado emocional. El Dr. Francisco Mora nos dice que incluso las Matemáticas necesitan de emoción para ser aprendidas. Es la emoción que hace que aprendamos más eficientemente (a, b, y e), la emoción se procesa en la amígdala cerebral, allí se estampilla lo que es gratificante o doloroso, lo que es bueno malo, etc., (si se hacen cumplir todas las condiciones para nuestra categoría “respeto”, entonces se aportará significativamente a la emoción del educando en el proceso de su aprendizaje). La amígdala está conectada a casi todas las partes del cerebro, y lleva información a la Neo-Corteza y Corteza. Por tanto, desde la amígdala cerebral, la información sensorial con el agregado emocional va a las áreas de **asociación**, que son las áreas que elaboran el conocimiento, los abstractos, las ideas, los conceptos (Mora Teruel, 2013). Sólo en ésta última parte, el educando sabrá si se siente que se ha tratado con respeto o no, si piensa que se la ha educado o no.

Todos estos autores y la neurociencia nos avalarían que, si se cumplen todos los requisitos, el educando, con mayor probabilidad, podrá decir que la interacción ha sido con respeto

y en su provecho; concretándose así en una Educación Intercultural.

2° La prueba del segundo supuesto sale de inmediato, comencemos dando ejemplos. Para el estudio del Origen del Universo, se tienen varias teorías, la del Big Bang, del Universo estacionario, del Universo Oscilatorio, la teoría del Universo Inflacionario (Institut for Astrophysic, 2014), (Hernández, 2014), entre otras más, El investigador no podrá desechar de antemano alguna teoría hasta haberlo por lo menos conocido, así podrá estar más seguro que la teoría que él sugiera, se acerca más a la realidad. Otro ejemplo ilustrativo es el caso del Modelo del Núcleo del átomo. Se tienen primero los modelos colectivos en donde está presentes el modelo de la gota líquida (modelo semiclásico), el modelo vibracional y rotacional (modelos cuánticos) y segundo los modelos de partículas independientes, en las que está el modelo del gas de Fermi (semiclásico) y el modelo de capas y de núcleo compuesto (cuánticos) (Hodgson, 1997), (Krane, 1988), (Department of Physic University of Cape Town, 2014), (Spooner, 2014), (Pasquevich, 2014). Todos estos modelos aportan a explicar una parte diferente del gráfico experimental. Todavía no existe un modelo que explique por sí mismo toda la curva experimental. Este último es un claro ejemplo de que hay casos en que todos los modelos sirven, y ayudan a explicar un mismo tema, si se hubieran descartado alguno de dichos modelos, no podrían explicarse algunas secciones del gráfico experimental. Por tanto no se debe desechar las versiones hasta por lo menos haberla conocido.

Entonces, para nuestro segundo enunciado, la categoría “respeto”, en un sentido amplio de la palabra, significara simplemente que en ciencia, a) en cuanto al camino y resultado, si hay dos versiones para un mismo tema, entonces no se deben descartar a priori ninguna de las versiones, al menos deben conocerlas antes

de descartarlas. b) En cuanto a resultados de la Investigación. Si no es posible demostrar la falsedad de la otra, no podemos decir que es falsa. c) En la Ciencia no deberían existir los dogmas, aún cuando sea la única teoría que explica algún fenómeno, ya que en el futuro podría aparecer otra mejor que lo englobe. Cada nueva teoría se acerca más a la realidad, como asintóticamente, pero no la alcanza, esto por la misma definición de lo que es la teoría. d) Que el conocimiento alternativo sea validada como aporte al desarrollo de la ciencia.

UN EJEMPLO ANCESTRAL DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL DE LA CIENCIA

Un ejemplo en donde se encuentra que se haya cumplido todas las características para lograr una educación intercultural de las ciencias es el caso de la Cultura Inka.

Afirmamos esto por las siguientes razones:

Porque cuando se anexaban nuevos pueblos a la base del Tahuantinsuyo, se tenía la política de respetar la cultura y cosmovisión del pueblo anexado, lo que se traducía en rescatar, aprender y mejorar todo el conocimiento que tenían dichas culturas. Por eso en el Imperio Inka se siguió realizando la orfebrería y Metalurgia como fue aprendida de la cultura Mochica, Se aprendió y mejoró la arquitectura que se tenía en la Cultura Tiawuanaqo y Wary, Se aprendió y mejoró la textilería de la cultura Paracas, etc. No hay mejor prueba de esto visitar Cusco incluido sus museos. En ese sentido se cumplían las premisas a) y b).

Por otro lado, según las crónicas de los escritores tempranos que aparecieron luego de la invasión española (Betanzos, 1551), (Cabello Valboa, 1586), (Garcilaso, Los Comentarios Reales de los Incas (Primera y Segunda parte), 1609), (Morúa, 1600), (Guaman Poma de

Ayala, 1615), y los diccionarios escritos por los lexicones (Gonzales Holguin, 1552), la base de la educación en el tiempo de los Inkas fue el JUEGO, le llamaban aprender jugando, en quechua PUQLLAYSUNCHIS (infinitivo Puql-lay que significa Jugar). Estos juegos no solo se realizaban en la infancia. Este método de aprendizaje está avalado por la neuroeducación, porque en el juego está necesariamente inmersa la emoción. Jugar es el disfraz con el que la naturaleza ha vestido los procesos de aprendizaje y memoria (Mora Teruel, 2013). Por tanto, la neurociencia demostrando científicamente y los Inkas demostrando en la práctica, se ha visto que jugando se aprende mejor. Al incluir el Juego como método para que se realice el aprendizaje se estarían cumpliendo las premisas c), d) y e).

CONCLUSIONES

Avalados en la Neurociencia, específicamente en la Neuroeducación, y los autores clásicos, como son Ausbel, Piaget, Vigotsky, Pavlov y Watson, probamos los siguientes enunciados: 1° Si existen ambientes de diversidad entre los educandos que recibirán lecciones de ciencia, *entonces* la enseñanza de la Ciencia debe realizarse en forma Intercultural. 2° Si existen situaciones en que se tengan dos o más miradas para un mismo tema en la investigación de la Ciencia, *entonces* estas deben tratarse en forma Intercultural.

Hemos creado un Marco categorial para la palabra “respeto”, con la cual hemos propuesto una nueva acepción para la Interculturalidad, que para efectos de éste artículo, lo hemos tomado como definición.

Respeto en el momento de enseñar ciencia, para nosotros significa: a) La no invisibilización de la cultura científica de ninguno de los educandos o grupo de educandos. b) La incorporación de los saberes científicos que traen los educandos.

c) La incorporación en el aprendizaje del entorno donde se desenvuelve el educando, del medio Físico. d) Si es posible la incorporación de la Lengua. e) El *proceso* educativo ha de estar inmerso en un ambiente de diálogo y validación de los saberes de los estudiantes, resultando una revitalización de los mundos culturales en interacción, de sus significados, conocimientos, valores, actitudes, destrezas y capacidades, etc. Se valoriza su Identidad

Respeto en el momento de hacer ciencia, para nosotros significa: a) En cuanto al camino y resultado, si hay dos versiones para un mismo tema, entonces no se deben descartar a priori ninguna de las versiones, al menos deben conocerlas antes de descartarlas. b) En cuanto a resultados de la Investigación. Si no es posible demostrar la falsedad de la otra, no podemos decir que es falsa. c) En la Ciencia no deberían existir los dogmas, aún cuando sea la única teoría que explica algún fenómeno. d) Validar la el conocimiento alternativo, como aporte a la ciencia.

Un ejemplo en que el hacer ciencia y el enseñar ciencia ha funcionado en forma Intercultural es el caso de la civilización Inka, esto gracias a la cosmovisión Inka y la incorporación del Juego en el proceso de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

[1] **Baudin, L.** (1962). *El Imperio socialista de los Inkas*. Paris: zig,zag S.A.

[2] **Betanzos, J. d.** (1551). *Suma y Narración de los Inkas*. Cusco: Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cusco.

[3] **Bolivia, A. C.** (2007). *ASAMBLEA CONSTITUYENTE*. Recuperado el 03 de 06 de 2012, de CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO: <http://www.eldeber.net/grande.pdf>

[4] **Cabello Valboa, M.** (1586). *Miscelania Antartica, Una Historia del Peru Antiguo*. Lima 1951: San Marcos.

[5] **Carrillo, F.** (1998). *GVAMAN POMA DE AYALA, NUEVA CRÓNICA Y BUEN GOBIERNO (ANTOLOGÍA)*. Lima: Horizonte.

[6] **Chile, C. P.** (2009). *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA*. Recuperado el 03 de 06 de 12, de http://www.camara.cl/camara/media/docs/constitucion_politica_2009.pdf

[7] **Colombia.** (1999). *Constitucion de Colombia*. Recuperado el 10 de 06 de 2012, de http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-186370_constitucion_politica.pdf?binary_rand=1416

[8] **Cox, V.** (2002). *GVAMAN POMA DE AYALA entre los conceptos andino y europeo del tiempo*. Cusco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolome de las Casas CBC.

[9] **Department of Physic, U. o.** (2014). *Nuclear Models*. Recuperado el 27 de 12 de 2014, de Department of Physic, University of Cape Town: <http://www.phy.uct.ac.za/courses/eee4101f/mrn0001.pdf>

- [10] **Dussel, E.** (12 de 2013). *Curso "16 Tesis de Economía Política". Tesis 1*. Recuperado el 26 de 12 de 2014, de <https://www.youtube.com/watch?v=wFTPmwtVw>
- [11] **Ecuador.** (2008). *Constitución Política de Ecuador*. Recuperado el 10 de 06 de 2012, de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- [12] **Fedaeps, H. T.** (2012). *Ecuador se ha planteado un gran desafío al buscar construir un programa de ciencia, tecnología, innovación y saberes bajo los lineamientos del Plan Nacional para el Buen Vivir*. Recuperado el 16 de 09 de 2012, de <http://www.fedaeps.org/cambio-civilizador-y-buen-vivir/ciencia-tecnologia-innovacion-y>
- [13] **Feynman, R.** (2014). *The Feynman Lectures on Physics*. Recuperado el 22 de 05 de 2014, de [mainly mechanics, radiation and heat, mainly electromagnetism and matter, quantum mechanics: http://www.feynmanlectures.caltech.edu/](http://www.feynmanlectures.caltech.edu/)
- [14] **Flores Carlo, A.** (2009). *BOLIVIA: Gobierno estudia dar uso científico a remedios caseros para el dengue*. Recuperado el 04 de 06 de 2012, de http://salud-indigena.blogspot.com/2009_03_01_archive.html
- [15] **Garcilaso, d. I.** (1616). *Los comentarios Reales de Loa Incas (Segunda Parte)*. <http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/literaturalatinoamericana/incagarcilasodelavega/ComentariosReales/index.asp>.
- [16] **Garcilaso, d. I.** (1609). *Los Comentarios Reales de los Incas (Primera parte)*. <http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/literaturalatinoamericana/incagarcilasodelavega/ComentariosReales/index.asp>.
- [17] **Gonzales Holguin, D.** (1552). *Vocabulario De La Lengva General de todo el Perv llamada lengua QQuichua o del Inca*. Lima: Universidad de Sanmarcos.
- [18] **Grosche, C.** (1993). *An Introduction into the Feynman Path Integral*. Recuperado el 19 de 12 de 2014, de International School for Advanced Studies - Via Beirut 4 - 34014 Trieste, Miramare, Italy: <http://arxiv.org/pdf/hep-th/9302097.pdf>
- [19] **Guaman Poma de Ayala, F.** (1615). *Nueva Coronica y Buen Gobierno*. Lima: Fondo de Cultura Económica.
- [20] **Hernández, S.** (2014). *¿Cuáles son las teorías sobre el origen del universo?* Recuperado el 27 de 12 de 2014, de Big bang, universo inflacionario, universo estacionario o universo oscilatorio: <http://universo.about.com/od/Espacio/a/Cu-Ales-Son-Las-Teor-Ias-Sobre-El-Origen-Del-Universo.htm>
- [21] **Hidalgo Hernández, V.** (2005). *Cultura, multiculturalidad, interculturalidad y transculturalidad: evolución de un término*. *Ciències de l'educació*, 75-85.
- [22] **Hodgson, P.** (1997). *Introductory Nuclear Physics*. EE. UU.: Oxford Science Publication.
- [23] **Institut for Astrophysic, M. P.** (2014). *The Origin and structure of the Universe*. Recuperado el 27 de 12 de 2014, de Max Planck Institut for Astrophysic: <http://www.mpa-garching.mpg.de/~swhite/talk/excellenz.pdf>
- [24] **Krane, K.** (1988). *Introductory Nuclear Physics*. Oregon: John Wiley and Sons.
- [25] **López Pulles, R. I. (s.f.).** *Red Científica Iberoamericana (RedCIbe), Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC)*. Recuperado el 03 de 06 de 2012, de *ecuador define sus prioridades de investigación en salud*: http://www.siicsalud.com/acise_viaje/ensiicas-pro-fundo.php?id=118636

- [26] MacLean, P. D. (1990). *The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions*. EEUU. www2.fisica.unlp.edu.ar/~pasquevi/Home/Teaching/El_nucleo_y_sus_radiaciones_2011/Clase_17-2011/Clase_17.pdf
- [27] Mora Teruel, F. (2013). *Neuroeducación*. Alianza Editorial.
- [28] Moreira, M. A. (2014). *El modelo estándar de la Física de Partículas*. Recuperado el 18 de 12 de 2014, de Instituto de Física – UFRGS Porto Alegre Brasil: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/modeloestandar.pdf>
- [29] Morua, F. M. (1600). *Los Origenes de los Inkas*. Cusco: Lima 1946 Pequeños y grandes libros de Historia de Americana.
- [30] OIT. (1989). *Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales, 1989*. Recuperado el 10 de 06 de 2012, de Organización Internacional del Trabajo: <http://www2.ohchr.org/spanish/law/indigenas.htm>
- [31] ONU. (10 de 12 de 2007). *Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas*. Recuperado el 10 de 06 de 2012, de <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/No6/512/10/PDF/No651210.pdf?OpenElement>
- [32] ONU. (1992). *Declaración sobre los derechos de las personas pertenecientes a minorías nacionales o étnicas, religiosas y lingüísticas*. Recuperado el 10 de 06 de 2012, de <http://www2.ohchr.org/spanish/law/minorias.htm>
- [33] ONU. (2012). *Oficina de alto comisionado de las Naciones Unidas para los derechos humanos*. Recuperado el 10 de 06 de 2012, de Derecho internacional: <http://www2.ohchr.org/spanish/law/>
- [34] Pasquevich, A. F. (2014). *Modelos de Núcleos I*. Recuperado el 27 de 12 de 2014, de Departamento de Física Fac. Ciencias Exactas - Universidad Nacional de la Plata UNLP: http://www2.fisica.unlp.edu.ar/~pasquevi/Home/Teaching/El_nucleo_y_sus_radiaciones_2011/Clase_17-2011/Clase_17.pdf
- [35] Paz, I. N. (2012). *Primera Feria Binacional de Exposición de Venta de Llamas y Artesanía*. Recuperado el 03 de 06 de 2012, de <http://www.iniaf.gob.bo/>
- [36] Perú, G. d. (1993). *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ*. Recuperado el 03 de 06 de 2012, de <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Constitu/Cons1993.pdf>
- [37] Piaget, J. (1970). *Psicología de la inteligencia*. Traducido del francés. Buenos Aires: Psique.
- [38] REDAGRES, R. i. (2012). *Red iberoamericana de agroecología para el desarrollo de sistemas agrícolas resilientes al cambio*. Recuperado el 16 de 09 de 2012, de <http://www.redagres.org/>
- [39] Spooner, N. (2014). *Nuclear Physics, Nuclear Models*. Recuperado el 27 de 12 de 2014, de the university of shyffield: <http://physics-database.group.shef.ac.uk/phy303/phy303-3.html>
- [40] UICN. (2006). *Unión Mundial para la Naturaleza*. Recuperado el 02 de 11 de 2012, de conocimientos tradicionales y el derecho consuetudinario: <http://www.rimisp.org/getdoc.php?docid=6584>