

**Análisis, usabilidad y evaluación del material didáctico quipu****Analysis, usability and evaluation of teaching materials quipu**Ricardo Vílchez Chumacero<sup>1</sup>Victoria Flor Carrillo Torres<sup>2</sup>**RESUMEN**

**Objetivos:** Determinar la relación que existe entre el análisis de las actividades, usabilidad y evaluación del material didáctico quipu. **Métodos:** Diseño de Investigación: No experimental de tipo transversal. Nivel de investigación: correlacional. La muestra es aleatoria simple, 172 estudiantes de la Escuela de Educación Inicial de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Se analizó, diseño e implemento un Cuestionario de Encuesta para medir el Análisis, Usabilidad y Evaluación del material didáctico quipu, se determinó su coeficiente de validez (84,26 %) y Alfa de Cronbach (0,926). Podemos afirmar que existen razones suficientes para indicar que el instrumento es aplicable. **Resultados:** Los análisis fueron realizados con el software IBM® SPSS® Statistics versión 20. Los valores más altos se encuentran en la variable Evaluación del material didáctico: media 42,87, la mediana igual a 44,0 y moda 47 (rango 25, desviación típica 5,2). Lo cual indica la preferencia de los estudiantes de educación inicial por la evaluación de los materiales didácticos sobre el análisis de las actividades realizada y el uso del quipu. Se aceptan las tres hipótesis de investigación, las correlaciones son significativas al nivel de 0,01 (bilateral, en ambos sentidos entre las variables). **Conclusiones:** Las correlaciones de Pearson entre el análisis-usabilidad, análisis-evaluación y usabilidad-evaluación del material didáctico son medias y positivas.

Palabras clave: Quipu, material didáctico, usabilidad

**ABSTRACT**

**Objective:** To determine the relationship between the analysis of activities, usability and evaluation of teaching materials quipu. **Methods:** Design Research: No experimental transversal. Levels of research: correlational. The simple random sample, 172 students of the School of Early Childhood Education, Faculty of Education, National University José Faustino Sánchez Carrión. Designed and implemented analyzed a survey questionnaire to measure Analysis, Usability and evaluation of teaching materials quipu, its validity coefficient (84.26%) and Alpha Cronbach (0.926) was determined. We can say that there are sufficient grounds to indicate that the instrument is applicable. **Results:** The analyzes were performed with the IBM® SPSS® Statistics software version 20. The highest values were found in the variable evaluation of teaching materials: mean 42.87, median equal to 44.0 and fashion 47 (rank 25, standard deviation 5.2). This indicates the preference of students in preschool through the evaluation of teaching materials on the analysis of the activities undertaken and the use of the quipu. The three research hypotheses are accepted, the correlations are significant at the 0.01 level (bilateral, in both directions between the variables). **Conclusions:** Pearson correlations between analysis-usability, analysis-evaluation and usability-evaluation of teaching material are averages and positive.

Keywords: Quipu, teaching materials, usability



## INTRODUCCIÓN

Los quipus son conjuntos de hilos de diversos colores y tamaños anudados de distintas maneras, cuya función principal era almacenar y transmitir información. Un quipu consiste, mínimamente, de un cordel principal o troncal, del cual penden colgantes, y sus rasgos significativos más comunes son nudos atados en colgantes. Los amautas y quipucamayos los utilizaron principalmente para anotar la cuenta de los tributos, la estadística demográfica, el recuento de hechos pasados, las leyes y ordenanzas los ritos y ceremonias. (Burns, 2002)

Chirinos (2010) clasifica los quipus arqueológicos en tres grupos: en primer lugar los que tienen relaciones matemáticas. En segundo lugar vienen los quipus relacionados a usos administrativos incas y en tercer lugar los quipus anómalos.

D'Altroy (2003) menciona que un quipu consistía en un cordel básico longitudinal o, en raras ocasiones, en un palo de madera tallada, a los que se ataban varios cordeles anudados, de múltiples colores. Estos cordeles, por lo general de lana y ocasionalmente de algodón, se retorcián siguiendo direcciones diferentes y se empleaba una gran variedad de nudos distintos. Estaban teñidos en centenares de tonos y cada uno de los matices podía tener un significado diferente en un determinado contexto.

Laurencich (2009) presenta el miraypaquipu, un quipu usado para expresar una especie de tabla pitagórica en la que se anuda en un solo hilo y siempre a continuación los resultados del número 4 multiplicando por los números 1 hasta el 9.

Navarro (2010) aplica los quipus como un recurso didáctico en el aula en el nivel de educación inicial en el área de matemática y el aprendizaje esperado es conocer e identificar y validar la escritura y la lectura de los números naturales hasta 9 con eficiencia. Cuenta los nudos de cada cordel y escribe el número que corresponde en quechua. Además de las nociones de adición y sustracción hasta el 9.

La aplicación del material didáctico manipulativo quipu contribuye a aumentar la atención y la concentración, a la mejora del razonamiento lógico, memoria, percepción, discriminación, creatividad, expresión verbal, imaginación e intuición; fundamenta y refuerza los hábitos de estudio, se potencian la enseñanza de matemática.

Los objetivos de la investigación son: identificar la relación que existe entre el análisis de las actividades realizadas con el material didáctico y la usabilidad del quipu. Estimar la relación que existe entre el análisis de las actividades realizadas con el material didáctico y la evaluación del quipu. Asimismo precisar la relación que existe entre la usabilidad del material didáctico y la evaluación del quipu.

## MATERIALES Y METODOS

Diseño de Investigación: No experimental de tipo transversal.

Nivel de investigación: correlacional.

### POBLACIÓN

La población en estudio está conformado por 309 estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Educación Inicial de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión-Huacho.

### MUESTRA

La muestra tomada es aleatoria simple considerando que es una población de tamaño finita. Utilizando la fórmula para el cálculo adecuado del tamaño de la muestra, se dio los siguientes supuestos: Para una confianza del 95% de la estimación de la proporción "p" con la muestra el valor de Z tabular Normal es:  $Z = 1,96$ . Consideraremos un error de muestreo de  $E = 0,05$ . Suponemos  $p = 0,50$  y  $q = 0,50$  con igual proporción en ambos niveles.

Remplazando estos datos en la fórmula se obtiene:



$$N = \frac{(z)^2(P)(Q)(N)}{(z)^2(P)(Q) + (N - 1)(E)^2}$$
$$N = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)(309)}{(1,96)^2(0,5)(0,5) + (309 - 1)(0,05)^2} = 172$$

## INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Se diseñó e implementó un Cuestionario de Encuesta para medir el Análisis, Usabilidad y Evaluación, consta de 10 ítems para análisis, 10 ítems de usabilidad y 10 ítems de evaluación de materiales didácticos.

## VALIDACIÓN

Validez, grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir. La validez de expertos se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). La validez de contenido del instrumento (cuestionario) fue evaluada mediante un juicio de expertos basada en la opinión informada de personas con grado de Doctor y Magister con trayectoria en el tema, quienes brindaron información y valoración del cuestionario y, para tal efecto, se hizo revisar el cuestionario por el siguiente panel de expertos:

Tabla 1. *Validez del Instrumento Cuestionario de Encuesta para medir el Análisis, Usabilidad y Evaluación*

EXPERTO	GRADO	PUNTUACIÓN
EXPERTO 1	Doctor	82,0
EXPERTO 2	Magister	97,3
EXPERTO 3	Doctor	82,0
EXPERTO 4	Maestro	75,0
EXPERTO 5	Doctor	85,0
PROMEDIO GENERAL =		84,26

Fuente: Elaboración propia.

El Instrumento Cuestionario de Encuesta para medir el Análisis, Usabilidad y Evaluación presenta un coeficiente de validez de contenido (84,26 %) muy bueno.

## FIABILIDAD CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

La fiabilidad es la capacidad de la escala para medir de forma consistente, precisa y sin error la característica que se desea medir. Cuando se aplica la escala a los mismos sujetos en situaciones diferentes ha de obtenerse la misma medición. El modelo alfa (0 modelo de consistencia interna de Cronbach) asume que la escala está compuesta por elementos homogéneos que miden la misma característica y que la consistencia interna de la escala puede evaluarse mediante la correlación existente entre todos sus elementos (Pérez, 2005). El criterio de confiabilidad del instrumento, se determinó en la presente investigación, por el coeficiente de Alfa de Cronbach en prueba piloto, aplicado al instrumento para determinar la confiabilidad en escalas cuyos ítems tiene como respuesta cinco alternativas.



El análisis de fiabilidad de la prueba de Alfa de Cronbach del Instrumento Cuestionario de Encuesta para medir el Análisis, Usabilidad y Evaluación aplicado a la prueba piloto del estudio correspondiente se muestra a continuación:

Tabla 2. *Resumen del procesamiento de los casos*

	N	%
Válidos	10	100,0
Casos Excluidos <sup>a</sup>	0	,0
Total	10	100,0

Fuente: Elaboración propia.

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Tabla 3. *Estadísticos de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,926	30

Fuente: Elaboración propia.

El instrumento que mide la información sobre el Análisis, Usabilidad y Evaluación presenta una fuerte confiabilidad con un valor del coeficiente del  $\alpha$  de Cronbach de 0,926 y con un instrumento que consta de 30 preguntas. Podemos afirmar que existen razones suficientes para indicar que el instrumento es aplicable.

## RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para la recolección de datos se empleó la técnica de la encuesta, por lo que se administraron a la muestra de estudiante del V ciclo al X ciclo de la EAP de Educación Inicial de la UNJFSC un cuestionario con escala de medición para cada una de las variables en estudio. El cuestionario consta de 30 ítems, con alternativas de respuesta de opción múltiple, de tipo Likert, y cada ítem está estructurado con cinco alternativas de respuestas, como: 1) Muy en desacuerdo, 2) Algo en desacuerdo, 3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4) algo de acuerdo, y 5) muy de acuerdo. Asimismo, cada escala está conformada por 3 dimensiones, donde los ítems se presentan en forma de proposiciones con dirección positiva.

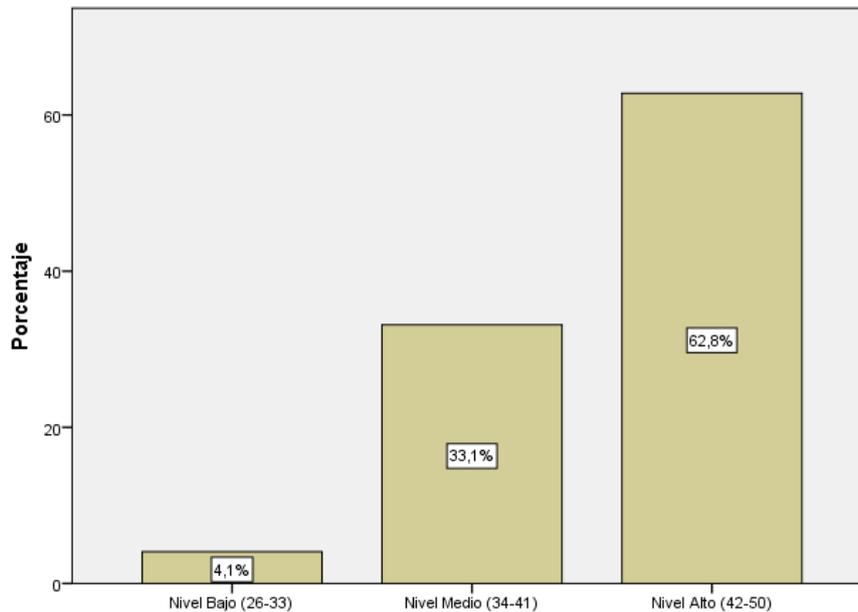
## RESULTADOS

### VARIABLE 1. Análisis de las actividades realizadas con el material didáctico propuesto

Tabla 4. *Análisis de las actividades realizadas con el material didáctico propuesto*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nivel Bajo (26-33)	7	4,1	4,1
	Nivel Medio (34-41)	57	33,1	37,2
	Nivel Alto (42-50)	108	62,8	100,0
	Total	172	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.



**FIGURA 1.** Análisis de las actividades realizadas con el material didáctico propuesto  
 Fuente: Elaboración propia.

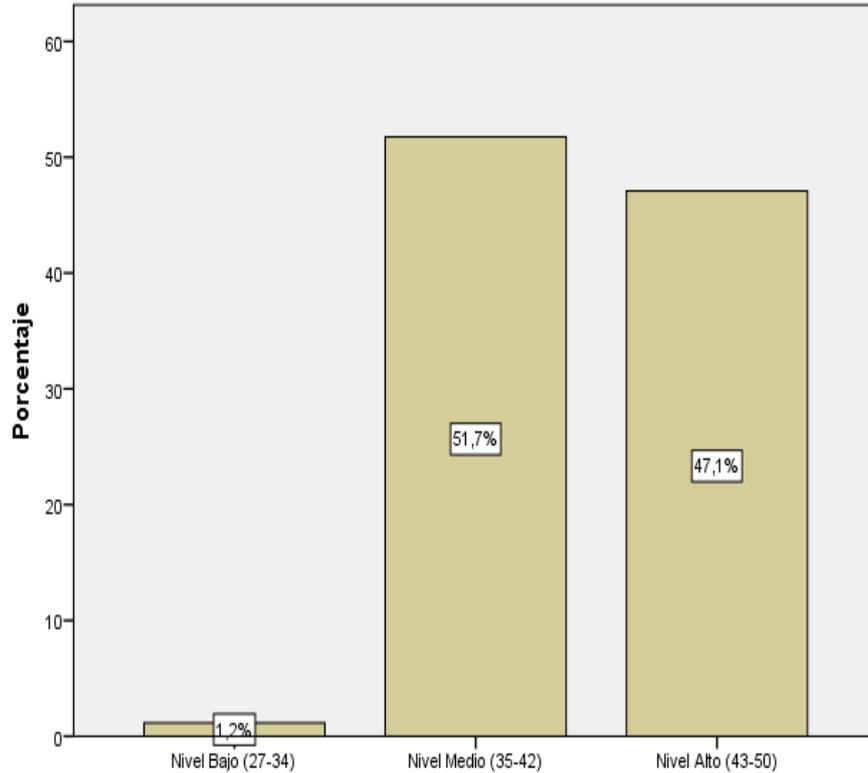
La variable Análisis de las actividades realizadas con el material didáctico propuesto está en un Nivel Alto, como lo indican 62,8% de estudiantes se encuentra entre 42 y 50. El rango real de la escala iba de 10 a 50. El rango resultante para esta investigación varió de 26 a 50. Por lo tanto, es evidente que los estudiantes se inclinaron a valores elevados en la medida del Análisis de las actividades realizadas con el material didáctico quipu. Además la media de los participantes es de 42,5 y la mediana 43, lo cual confirma la tendencia de la muestra hacia valores altos de la escala. A pesar de que la dispersión de las puntuaciones de los estudiantes es considerable (la desviación típica es igual a 4,85 y el rango es de 24,0), esta dispersión se manifiesta en el nivel más elevado de la escala.

## VARIABLE 2. Usabilidad del material didáctico

*Tabla 5. Usabilidad del material didáctico*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Nivel Bajo (27-34)	2	1,2	1,2	1,2
Nivel Medio (35-42)	89	51,7	51,7	52,9
Nivel Alto (43-50)	81	47,1	47,1	100,0
Total	172	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 2. Usabilidad del material didáctico*

Fuente: Elaboración propia.

Un poco más de la mitad de los encuestados (51,7%) se encuentran en un nivel medio con respecto a la Usabilidad del material didáctico. El puntaje que más se repitió fue 41 (Nivel medio). Cincuenta por ciento de los encuestados está por encima del valor 42 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor (mediana). En promedio los encuestados se ubican en 42,5 (Nivel Medio). Asimismo, se desvían de 42,5, en promedio 4,13 unidades. Sólo el 1,2% de los estudiantes está en un Nivel Bajo. Las puntuaciones tienden a ubicarse en los Niveles Medios o Altos (98,8).

### VARIABLE 3. Evaluación del material didáctico

*Tabla 6. Evaluación del material didáctico.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nivel Bajo (25-32)	8	4,7	4,7
	Nivel Medio (33-41)	51	29,7	34,3
	Nivel Alto (42-50)	113	65,7	100,0
	Total	172	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

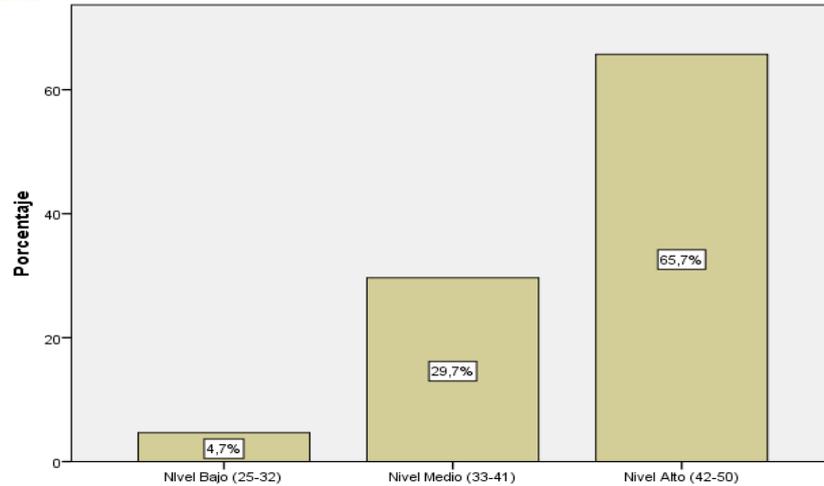


Figura 3. Evaluación del material didáctico.

Fuente: Elaboración propia.

El 65,7% de los encuestados se encuentran en el nivel alto de la evaluación de material didáctico. Los análisis fueron realizados con el programa SPSS versión 20. La  $n=172$  estudiantes. El promedio de la variable Evaluación del material didáctico fue 42,87 y la mediana igual a 44,0 (mínimo 25 y máximo 50, desviación típica 5,2).

### CORRELACIÓN DE PEARSON

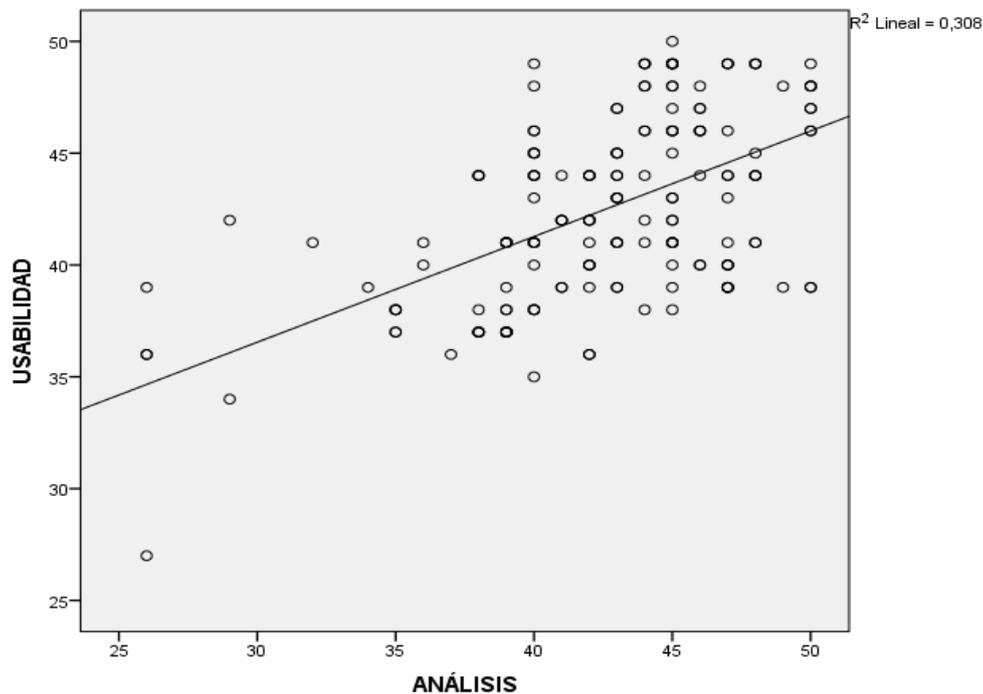
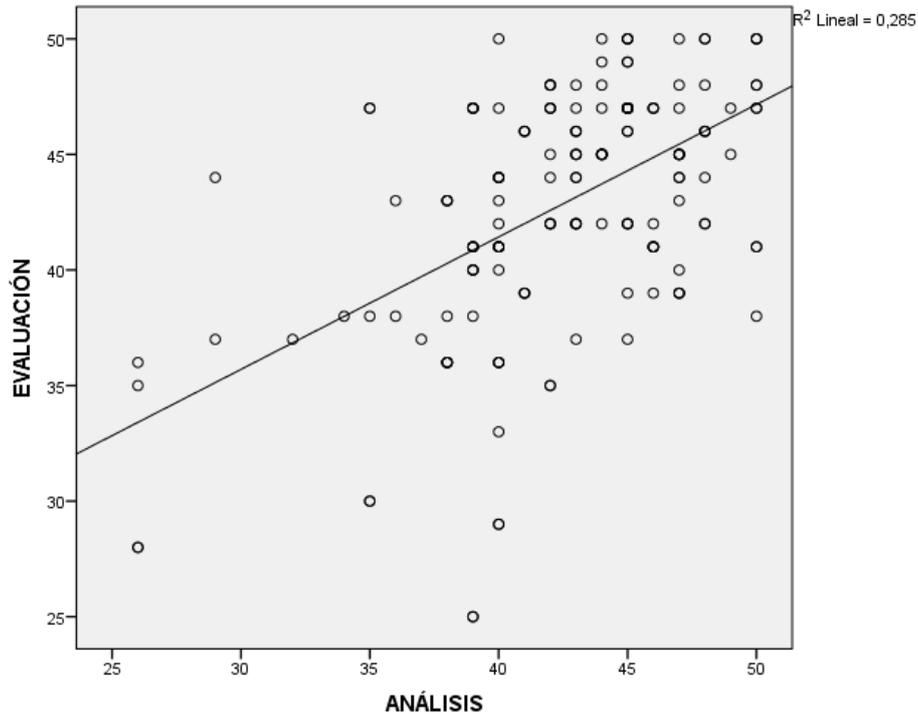


Figura 4. Diagrama de dispersión de análisis y usabilidad

Fuente: Elaboración propia.

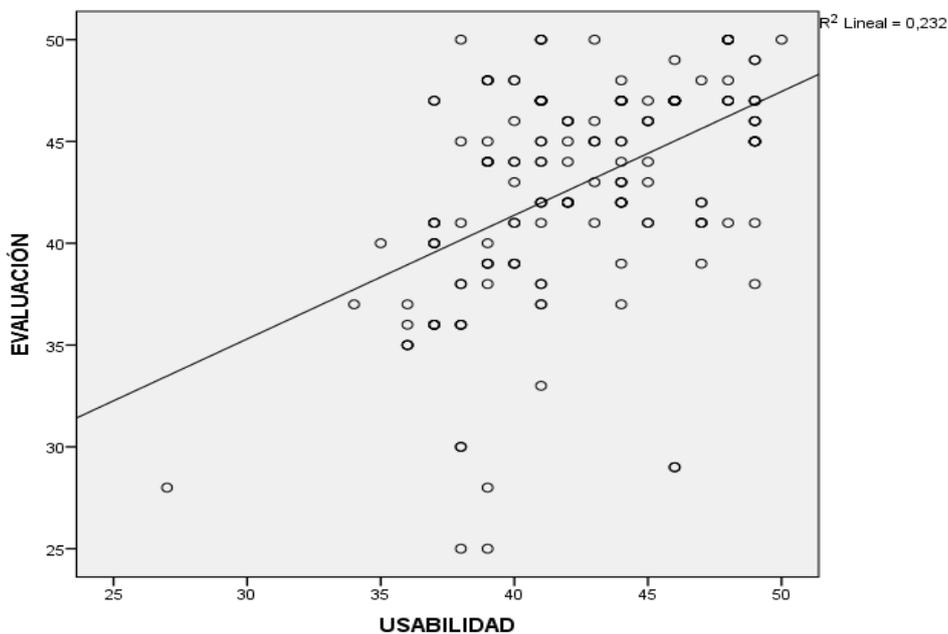
La tendencia es ascendente, mejores puntuaciones en el uso del quipu están asociadas con el análisis de las actividades realizadas con el material didáctico propuesto.



*Figura 5.* Diagrama de dispersión de análisis y evaluación

Fuente: Elaboración propia.

La tendencia es ascendente, altas puntuaciones en la evaluación del quipu se encuentran vinculadas con el análisis de las actividades realizadas con el material didáctico propuesto.



*Figura 6.* Diagrama de dispersión de usabilidad y evaluación

La tendencia es ascendente, mejores puntuaciones en la evaluación del quipu están asociadas con la usabilidad del material didáctico propuesto.



Tabla 7. Correlaciones de Análisis, Usabilidad y Evaluación

		ANÁLISIS	USABILIDAD	EVALUACIÓN
ANÁLISIS	Correlación de Pearson	1	,555**	,534**
	Sig. (bilateral)		,000	,000
	N	172	172	172
USABILIDAD	Correlación de Pearson	,555**	1	,482**
	Sig. (bilateral)	,000		,000
	N	172	172	172
EVALUACIÓN	Correlación de Pearson	,534**	,482**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	N	172	172	172

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

## PRUEBA DE HIPÓTESIS

### Análisis-Usabilidad

H<sub>0</sub>: El análisis de las actividades realizadas con el quipu no está correlacionado con la usabilidad del material didáctico.

H<sub>i</sub>: El análisis de las actividades realizadas con el quipu esta correlacionada con la usabilidad del material didáctico.

Resultado:  $r = 0,555$  (valor del coeficiente)  
 $s$  o  $P = 0,000$  (significancia)

Interpretación: Se acepta la hipótesis de investigación en el nivel de 0,000 (menor del 0,01).  
La correlación entre el análisis de las actividades realizadas con el quipu y la usabilidad del material didáctico es media y positiva.

### Análisis-Evaluación

H<sub>0</sub>: El análisis de las actividades realizadas con el quipu no está correlacionada con la evaluación del material didáctico.

H<sub>i</sub>: El análisis de las actividades realizadas con el quipu esta correlacionada con la evaluación del material didáctico.

Resultado:  $r = 0,534$   
 $s$  o  $P = 0,000$

Interpretación: Se acepta la hipótesis de investigación en el nivel de 0,000 (menor del 0,01).  
La correlación entre el análisis de las actividades realizadas con el quipu y la evaluación del material didáctico es media y positiva.

### Usabilidad-Evaluación

H<sub>0</sub>: El uso del quipu no está correlacionado con la evaluación del material didáctico.

H<sub>i</sub>: El uso del quipu esta correlaciona con la evaluación del material didáctico.

Resultado:  $r = 0,482$   
 $S$  o  $P = 0,000$



Interpretación: Se acepta la hipótesis de investigación en el nivel de 0,000 (menor del 0,01). La correlación entre el uso del quipu y la evaluación del material didáctico es media y positiva.

## DISCUSIÓN

El quipu que presentamos fomenta el análisis de las actividades realizadas, el uso y evaluación del material didáctico propuesto. En este sentido Parcerisa (1999), señala que un profesorado que elabora materiales para el alumnado hace pensar en personas inquietas y preocupadas por la calidad de la enseñanza, en la cual juegan papel destacado los recursos en general, y los materiales curriculares específicamente. Si aceptamos una definición de calidad de la educación, Gairín & Casas (2003), como una mejora de los procesos y de los productos y servicios que una organización proporciona; bajo el punto de vista operativo, la calidad hace referencia a la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios y el grado en que la educación da respuesta a las demandas sociales. Elaborar los propios materiales teniendo en cuenta la tecnología andina puede ser una alternativa adecuada porque permite mejorar la atención a la diversidad de estudiantes.

Se analizó, diseño e implemento un kit de siete cuerdas (driza) de colores diferentes, y el Cuestionario de Encuesta para medir el Análisis, Usabilidad y Evaluación del material didáctico quipu, se validó con un juicio de cinco expertos y se realizó un análisis de fiabilidad.

Los resultados muestran un coeficiente de validez de contenido bueno (84,26 %) y un Alfa de Cronbach una fuerte confiabilidad (0,926). Podemos afirmar que existen razones suficientes para indicar que el instrumento es aplicable.

Los análisis fueron realizados con el software IBM® SPSS® Statistics versión 20. La n=172 estudiantes. Los valores más altos se encuentran en la variable Evaluación del material didáctico: media 42,87, la mediana igual a 44,0 y moda 47 (rango 25, desviación típica 5,2). Lo cual indica la preferencia de los estudiantes de educación inicial por la evaluación de los materiales didácticos sobre el análisis de las actividades realizada y el uso del quipu.

Los tres diagramas de dispersión: análisis-usabilidad, análisis-evaluación y usabilidad-evaluación muestran una tendencia ascendente, mejores puntuaciones en el X están asociadas con Y de las actividades realizadas con el material didáctico propuesto. Esto es corroborado con la aceptación de las tres hipótesis de investigación, las correlaciones son significativas al nivel de 0,01 (bilateral, en ambos sentidos entre las variables). Las correlaciones de Pearson entre el análisis-usabilidad, análisis-evaluación y usabilidad-evaluación del material didáctico son medias y positivas teniendo en cuenta la tabla de interpretación del coeficiente r de Pearson propuesta por Hernández et al (2014).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Burns, W. (2002). *Decodificación de Quipus*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Chirinos, A. (2010). *Quipus del Tahuantinsuyo*. Lima: Comentarios SAC.
- D'Altroy, T. (2003). *Los Incas*. Barcelona: Ariel S.A.
- Gairín, J., & Casas, M. (2003). *La calidad en educación*. Barcelona: CissPraxis.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.



- Laurencich, L. (2009). *Exsul Immeritus Blas Valera Populo Suo e Historia et Rudimenta Piruanorum*. Chachapoyas: Municipalidad Provincial de Chachapoyas.
- Navarro, E. (2010). *¿Cón aplicar "Los khipus", como un recurso didáctico en el aula y su incidencia en el aprendizaje significativo, cognitivo, dinámico y operativo?* . Cusco: Impresiones Max.
- Parcerisa, A. (1999). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona: Graó.
- Pérez, C. (2005). *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*. Madrid: Thomson.