

# **LAS TAC PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

*TACS TO DEVELOP THOUGHT MATHEMATICAL LOGIC IN  
EDUCATION STUDENTS HIGHER*

***María Esmeralda Arreola Marín***

Tecnológico Nacional de México / ITS de Ciudad Hidalgo, México  
*marreola@cdhidalgo.tecnm.mx*

***Eric Escobar Mendoza***

Tecnológico Nacional de México / ITS de Ciudad Hidalgo, México  
*eescobar@cdhidalgo.tecnm.mx*

***Mariela Chávez Marcial***

Tecnológico Nacional de México / ITS de Ciudad Hidalgo, México  
*mchavez@cdhidalgo.tecnm.mx*

**Recepción:** 29/marzo/2021

**Aceptación:** 9/diciembre/2021

## **Resumen**

La realización de esta indagación surge porque se ha visto la necesidad de que los alumnos y profesores requieren hacer uso de la tecnología, lo que en la actualidad es de suma importancia para el proceso de enseñanza aprendizaje, considerando utilizar la computadora y las TAC, para que a través de la incorporación y uso de estas se pueda ayudar al alumno a desarrollar su pensamiento lógico matemático. Por este motivo, se decidió enfocar esta investigación en el Nivel Superior; ya que son principalmente los alumnos los que se enfrentan al desarrollo tecnológico y donde es imperativo ayudarles a enriquecer su conocimiento que los conduzca a desarrollar un aprendizaje significativo. Por lo tanto, surge la siguiente interrogante ¿Cómo utilizar las TAC para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de Educación Superior?, las preguntas iniciales que sustentan el trabajo son las siguientes: ¿Qué importancia tiene la utilización de las TAC en el aprendizaje?, ¿Qué herramientas se pueden utilizar en los programas en la enseñanza de las TAC en la Educación Superior?, ¿Qué tecnologías de aprendizaje o conocimiento se deben utilizar?, ¿Cuáles

herramientas de las TAC son más usuales en la Educación Superior?, ¿Cómo hacer significativo el aprendizaje a través de las TAC?, estos cuestionamientos permiten tener un panorama más amplio del problema investigativo. Los propósitos de esta búsqueda son que el docente implemente el uso de las TAC como herramienta para facilitar y promover el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los alumnos, así como impulsar el uso de las TAC por los docentes y alumnos.

**Palabras clave:** TAC, Pensamiento Lógico Matemático, Aprendizaje, Conocimiento, Herramientas, Creatividad, Tecnología, Constructivismo, y Competencias.

### **Abstract**

*The realization of this doctoral thesis, arises because it has already seen the need for students and teachers need the use of technology, what is now is the sum of importance for the teaching-learning process, the computer's recital and the TAC, so that through the incorporation and use of these they can help the student to develop his logical mathematical thinking. For this reason, it was decided to focus this inquiry on the Primary, Upper and Upper Level; which are mainly students who face technological development and where it is imperative to help them enrich their knowledge that leads them to develop meaningful learning. Why, the following question arises ¿How to use the TAC to develop the mathematical logical thinking in the students of Superior Education? The initial questions that sustain the work are the following ones: How important is the Use of TACs in learning? What tools can be used in TAC programs in superior Education, Higher and Higher Communication Media? What learning or knowledge technologies should be used? Are the tools available? of the TAC? Are they more common in of Superior Education? How can learning be achieved through TAC? These questions have a broader view of the research problem. The purposes of this inquiry are useful to implement the use of the TAC as a tool to facilitate and promote the development of mathematical logical thinking in students, as well as the use of the TAC by teachers and students.*

**Keywords:** TAC, Mathematical Logical Thinking, Learning, Knowledge, Tools, Creativity, Technology, Constructivism, and Competencies.

## **1. Introducción**

Esta investigación tiene la finalidad principalmente de identificar las dificultades que los alumnos tienen en el desarrollo del pensamiento lógico matemático y como a través de las TAC, se puede ayudar para lograr un mayor desarrollo cognitivo. Se identificó la falta del pensamiento lógico en la mayoría de los alumnos de la carrera de Gestión Empresarial, 2º semestre en el Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo [ITSCH]; mediante el planteamiento y la resolución de problemas que implican la habilidad de pensar para obtener una respuesta, la falta de este pensamiento está ligada a la ausencia y carencia de dominio de las 4 operaciones básicas como son: la suma, la resta, la multiplicación y división y los conceptos matemáticos en la Educación Superior; algunas otras consideraciones que deben contribuir en sus aprendizajes acordes al nivel de estudio, ya que no se tiene el dominio académico en el nivel educativo correspondiente.

En la presente investigación se aborda el estudio de este problema de la siguiente manera: En la primera parte se presenta el problema de investigación, el método utilizado y las variables de estudio, con la finalidad de realizar la definición de estas. Posteriormente se desarrolla lo relacionado tanto de la hipótesis general como de las hipótesis de trabajo que permiten enmarcar el proceso de análisis de los datos. Se continúa con la muestra de los resultados para dar marco a la propuesta presentada, la cual contempla la descripción de la solución al problema y la ilustración de la propuesta. Finalmente se presenta lo relacionado a las conclusiones a las que se llegó después de terminar la investigación.

## **2. Métodos**

Debido al impacto que han tenido las TAC en la Educación, se hace necesario el cambio de metas y objetivos, por lo tanto se tiene la responsabilidad de preparar a los alumnos para utilizar las herramientas tecnológicas para el aprendizaje, no basta con preparar al alumno para que sepa de historia, matemática o literatura, sino que se le deben proporcionar los conocimientos acerca de las características y uso de las diferentes herramientas y recursos asociados con la tecnología, así se pretende que el estudiante pueda desarrollar el pensamiento lógico matemático utilizando

aplicaciones en donde la presencia de los equipos y medios ligados a la tecnología sea constante. La implementación de las TAC en nuestra sociedad ha generado efectos significativos en todas las áreas en las que nos desenvolvemos: en la economía, la medicina, la ingeniería, en las comunicaciones, en la política y obviamente en el campo educativo. Como comenta Cabero [2014], “demostrar la necesidad de estudio, su utilidad científica y social” [p. 57]. Por tal motivo para el desarrollo de esta investigación se plantean los siguientes propósitos:

Que el docente implemente el uso de las TAC como herramienta para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en alumnos de Educación Básica, Media Superior y Superior. Impulsar el uso de las TAC por los docentes y alumnos en nivel de Educación Básica, Media Superior y Superior. Promover el desarrollo del pensamiento lógico matemático en alumnos de Educación Básica, Media Superior y Superior. La tabla 1 muestra las categorías de análisis, referente a las variables que intervinieron en la investigación.

Tabla 1 Categorías de análisis.

<b>Categorías</b>	<b>Subcategoría</b>
<b>TAC</b>	Enseñanza-Aprendizaje
	Conocimiento
	Tecnología
	Tecnología de aprendizaje
	Tecnologías del conocimiento
	Herramientas 3.0
<b>DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO</b>	Desarrollo del pensamiento
	Razonamiento
	Lógica
	Matemática
	Reflexión
	Análisis

Dentro de esta investigación se plantea el siguiente supuesto: Las TAC favorecen el desarrollo del pensamiento lógico matemático en alumnos de educación superior. El tipo de estudio de la presente investigación es descriptivo ya que permite al investigador a especificar características del fenómeno a observar y nos ayuda de mucho ya que tiene como propósito conocer las relaciones que existen entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. Con un enfoque

cuantitativo, paradigma constructivista, alcance de investigación correlacional, método de investigación acción.

### 3. Resultados

Los aprendizajes significativos son sin duda una herramienta que nos permite que los alumnos se motiven en el desarrollo de los aprendizajes, pues para ellos es muy importante ser parte de este proceso como participantes y no únicamente como observadores o receptores que plantean los aprendizajes de tipo memorístico o repetitivo. La relación con los alumnos y la forma de desarrollar el día a día de la clase pueden, por si mismos, no dar como resultado un buen desarrollo del pensamiento lógico matemático, por lo tanto, la forma de llevar a cabo la práctica docente debe ser de un modo coherente, adecuado y continuo que favorezca el logro de un buen desempeño académico y el logro de los objetivos planteados, así como mejorar el razonamiento lógico matemático. La tabla 2 muestra actividades aplicadas en dicha indagación.

Tabla 2 Actividades aplicadas.

No.	Actividad
1	Uso del tangram básico
2	La calculadora.
3	Memoria inmediata.
4	Mayor o menor que
5	Cuadro Mágico
6	Operaciones matemáticas.
7	Estrella en matemáticas.
8	Fracciones con la calculadora.
9	Resolución mental de operaciones contra reloj.
10	Botones y tijeras
11	MyScript Calculator

A las actividades que en esta investigación se presentan y que fueron diseñadas para cada nivel de desarrollo del alumno, tiene como finalidad ayudar a crear zonas de desarrollo próximo, generar aprendizajes significativos, estimular su autoestima, promover una actitud favorable; pero sobre todo evaluar los conocimientos adquiridos en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, utilizando las TAC. Para evaluar las actividades realizadas por los alumnos, se hizo uso de guía de

observación y listas de cotejo, mismos que ayudaran a determinar el avance obtenido por alumnos durante dicha aplicación. La guía de observación permitirá dirigir o encaminar las actividades, hacia los objetivos específicos. Además de detectar y asimilar información, o tomar registro de determinados hechos. Pérez [2012] argumenta que: “una guía de observación es un documento que permite encausar la acción de observar ciertos fenómenos. Esta guía, por lo general, se estructura a través de columnas que favorecen la organización de los datos recogidos” [p. 91]. En el Instituto Tecnológico Superior de Cd. Hidalgo, se determina que 35 de 43 alumnos; es decir, el 81% de los alumnos resolvieron eficientemente las 11 actividades; ayudándoles en su razonamiento lógico. Mientras que los 8 alumnos restantes no lo resolvieron, por distracción, desinterés y falta de razonamiento en la actividad. Un ejemplo de la aplicación de estas actividades es: Actividad 1. Aplicación de la calculadora. Descripción: en la actividad 3, muestra las opciones de la aplicación la calculadora que el alumno podrá elegir para resolver las operaciones básicas en el nivel fácil, intermedio o difícil, según su dominio (Figura 1); deberá resolver las operaciones pertinentes en un lapso de un minuto, cada que acierte o se equivoque aparece en la pantalla el mensaje correspondiente.

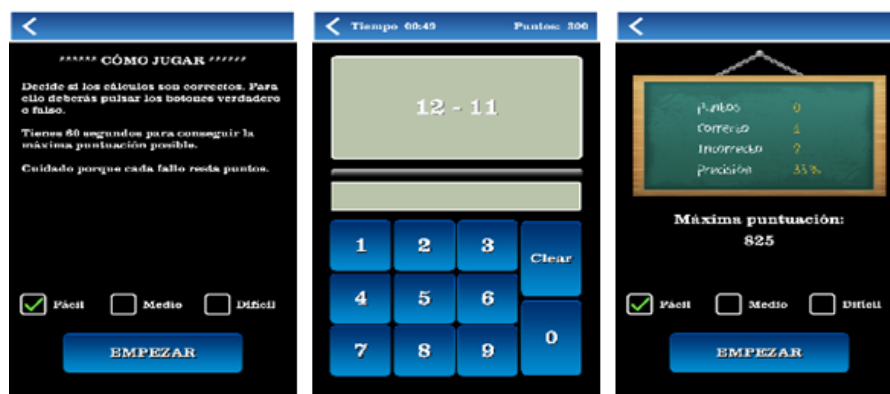


Figura 1 Menú calculadora.

En figura 2 se da a conocer la evaluación de la actividad; dando a conocer su desempeño. Con esta actividad, se determina que 30 de 43 alumnos; es decir, el 69% resolvieron eficientemente los ejercicios de la calculadora; identificando los operadores aritméticos y resolviendo los ejercicios correspondientes. Les permitió

agilizar su destreza para responder, la capacidad de observación, desarrollo su creatividad y elimino el estrés y la ansiedad. Mientras que los 13 alumnos restantes no los resolvieron entiendo y forma, por confusión de los operadores aritméticos, falta de concentración y realización de ejercicios como estos.

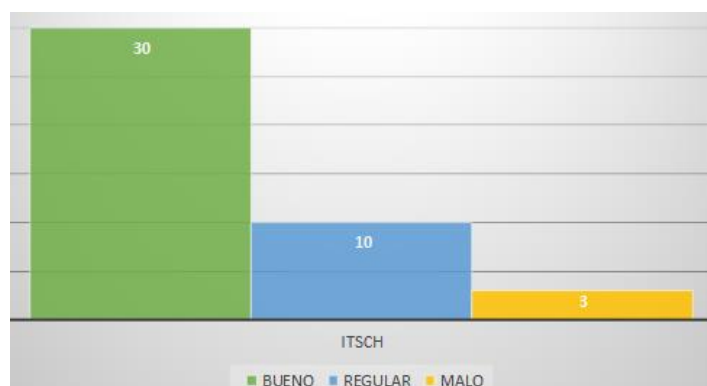


Figura 2 Grafica de resultados

Esta investigación género como resultado en el alumno, fortalecer la identificación de errores durante el manejo de las actividades, generar guías de resolución al problema, desarrollar su pensamiento lógico matemático a través de aplicaciones tecnológicas, poderlo manipular fácilmente por su interfaz de sencillo acceso, permite medir su alcance y genera autoevaluación, mayor destreza en el uso de las TAC. Mejora la comunicación, aplicación de nuevos métodos de enseñanza aprendizaje, uso de distintas herramientas digitales, desarrollo de competencias, trabajo personalizado y colaborativo. En tabla 3 se representa los diagnósticos obtenidos, después de la aplicación de las apps.

#### 4. Discusión

De acuerdo con los resultados de dichas actividades, se puede mencionar que se ha logrado determinar que existe: poca vinculación de contenidos y áreas que favorezcan el desarrollo del pensamiento lógico matemático se sigue trabajando de forma mecánica y poco dinámica, el uso de las TAC. Para algunos maestros es difícil asumir el cambio y también la falta de formación en competencias tecnológicas básicas.

Tabla 3 Argumentos del diagnóstico.

<b>ARGUMENTOS DEL DIAGNOSTICO FINAL</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
Bajo rendimiento escolar en matemáticas	Mejoramiento en las matemáticas
Falta de concentración	Mejor Concentración
Mayor tiempo para resolver los problemas	Menor tiempo para resolución de problemas
Atraso de capacidades psicomotrices e intelectuales	Desarrolla sus capacidades psicomotrices e intelectuales
Dificultad del aprendizaje en la geometría plana	Tiene mayor facilidad para el aprendizaje de la geometría plana
Carece de creatividad e ideas	Desarrolla su creatividad y contribuye a la formación de las ideas abstractas.
Dificultad para comprender el problema	Habilidad en la comprensión lectora de problemas
Falta de lógica y resolución de problemas	Desarrolla el conocimiento lógico-matemático
Déficit de atención	Estimula su memoria visual y mejor la atención
Dificultada para identificar los operadores lógicos y aritméticos	Facilidad para el aprendizaje de las operaciones básicas
Desinterés y problemas para hilar sus ideas	Agiliza su destreza para responder correctamente
Miedo, nervio y temor	Eliminan el estrés y la ansiedad
Ausencia de la lógica	Identifica, ordena e interpreta las ideas, datos y conceptos explícitos e implícitos en un problema que involucre el pensamiento lógico-matemático, considerando el contexto en el que se generó y en el que se recibe.
Falta de comunicación	Aprende a expresar ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducciones, desarrollo y conclusiones claras.
Opiniones con carencia de análisis subjetivo	Argumenta un punto de vista en público de manera precisa, coherente y creativa.
Desinterés el pensamiento lógico matemático	Valora el pensamiento lógico-matemático en el proceso comunicativo en su vida cotidiana y académica.
Falta de uso, manejo e implementación de las TAC	Aprende a utilizar las tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento para investigar y resolver problemas, que involucran el pensamiento lógico, matemático.

Por todo lo anterior, se debe lograr que tanto la enseñanza como el aprendizaje sea eficiente, entendida como la acción de hacer correctamente las cosas en busca siempre de lograr los objetivos, aplicando correctamente los métodos y haciendo uso racional de los recursos con que dispone, en este caso las TAC. De tal manera que se les permita a los estudiantes desarrollar habilidades y capacidades que los lleven a desempeñarse mejor académico y profesionalmente.

Tengamos presente que el pensamiento lógico como aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo.



Surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente ha creado entre los objetos. Por ello es importante tener en cuenta; que las diferencias y semejanzas entre los objetos sólo existen en la mente de aquel que puede crearlas. Por eso el conocimiento lógico no puede enseñarse de forma directa. En cambio, se desarrolla mientras el sujeto interactúa con el contexto. Sirve para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos. Se caracteriza por ser preciso y exacto, basándose en datos probables o en hechos. Es analítico [divide los razonamientos en partes] y racional, sigue reglas y es secuencial [lineal, va paso a paso].

La inteligencia lógico-matemática contribuye al desarrollo del pensamiento y de la inteligencia, la capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando, hipótesis y estableciendo predicciones, fomentar la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo, permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda y proporcionar orden y sentido a las acciones y/o decisiones. Se construye en la mente de la persona al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo. Teniendo en cuenta que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia proviene de una acción.

## **5. Conclusiones**

Una vez fundamentado nuestro problema de investigación procedimos a la elaboración de la propuesta de intervención la cual diseñamos en base a secuencias didácticas seleccionando desde el torrente tecnológico las actividades más apropiadas desde nuestro punto de vista para resolver el problema planteado siendo este momento uno de los más importantes en la investigación, pues debimos considerar la atención de los diferentes niveles educativos, con una amplia flexibilidad para aplicarlas; y tener la certeza que habría que darles continuidad y se vieran reflejados sus beneficios en los aprendizajes de los alumnos en los diferentes niveles educativos.

A pesar de los obstáculos existentes para su aplicación, podemos decir que fueron mínimos y los costos no fueron elevados; en consecuencia la selección de las

actividades propuestas, los materiales y aplicaciones cubrieron nuestras expectativas, resaltando que el ámbito de la tecnología en nuestros días es el boom del momento, por lo tanto los docentes que nacimos en el obscurantismo de la tecnología necesitamos capacitación y actualización para caminar conjuntamente con los alumnos por estas grandes avenidas de la tecnología que se han abierto en la actualidad. La aplicación de la propuesta didáctica fue algo innovador para los alumnos, les permitió salir de la rutina y enfrentar nuevos procedimientos y técnicas de enseñanza, porque el acercarse a la tecnología de una manera diferente con un enfoque educativo rebasó sus expectativas; los pasos que se siguieron para desarrollar las secuencias didácticas fueron; apertura, desarrollo, análisis y evaluación, logrando con ello que se mantuviera el interés y entusiasmo de los alumnos desde el inicio y hasta el final de cada una de las actividades.

Reconocemos que hubo algunas de las actividades planteadas que no tuvieron la aceptación o el logro deseado en los alumnos, pero a pesar de ello pudimos comprobar que sí se trabajó muy adecuadamente en todas las sesiones teniendo la satisfacción y seguridad que las aplicaciones usadas las pueden seguir usando y de esta manera poder interactuar con ellas después de clase.

Por lo tanto, la vinculación de la tecnología con el pensamiento lógico matemático debe ser considerados dentro de los actuales modelos educativos como una prioridad, pues es necesario que el docente tenga hacia las TAC una actitud positiva para que su uso en la escuela y su propia vida se haga realidad, aunque en estos momentos el uso personal y mal enfocado de la tecnología está por encima del uso pedagógico o didáctico.

## **6. Bibliografía y Referencias**

- [1] Bautista, A. [2010]. Desarrollo Tecnológico y educación. Madrid: Fundamentos.
- [2] Bloom, B. [1998] Handbook of Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: McGraw-Hill.
- [3] Briones, G. [2002] Epistemología de las ciencias sociales. Bogotá, Colombia: Arro editores e impresiones lida.

- [4] Buisán, C. y Marín, A. [2001] *Cómo realizar un Diagnóstico Pedagógico*. México: Alfa Omega.
- [5] Bunge, M. [1973] *La Ciencia y su Método y su Filosofía*. Argentina: Siglo Veinte.
- [6] Bunge, M. [2000]. *La relación entre la sociología y la filosofía*. Madrid: Edaf.
- [7] Cabero, J. [2008] *Formación del profesorado en TIC*. Presented at the II congreso nacional de formación del profesorado en tecnologías de la información y la comunicación, España.
- [8] Carretero, M. [1996] *¿Qué es constructivismo? Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Arique.
- [9] Case, R. [1981] *Una teoría y tecnología para un currículo evolutivo*. *Revista de Tecnología Educativa*, Vol. 7
- [10] Cegarra, J. [2004] *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Madrid: CONACyT, [2008]. *Convocatoria de Investigación Científica Básica 2008*; disponible en:
- [11] Corbetta, P. [2006] *Metodología y técnicas de la investigación*. España: McGraw-Hill.
- [12] De Ajuriaguerra. J. [1983] *Estadios del desarrollo según Jean Piaget*, en: *Manual de psiquiatría infantil*. México: Masson.
- [13] Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas, L. [2003] *Transformando la práctica docente*. México: Paidós Mexicana SA.
- [14] Frola, P. [2009] *Competencias docentes para la evaluación [Diseño de reactivos para evaluar el aprendizaje]*. Primera Ed. México: Trillas.
- [15] Gimeno, J. [2014] *El currículo: Una reflexión sobre la práctica*. Primera Ed. Madrid: Morata.
- [16] Gómez, G. [1978] *Teoría Piagetiana del aprendizaje*. Primera Ed. Buenos Aires: Humanitas.
- [17] Gómez, M. [1995] *El niño y sus primeros años en la escuela* Primera Ed. México: Santillán.
- [18] Hernández, R. [2006] *Miradas constructivistas en la psicología de la educación*.

- [19] Hernández, R. [2006], metodología de la investigación, [4ta.ed.]. Editorial McGraw Hill, SA de CV.
- [20] Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. [2006] Metodología de la Investigación. Segunda Ed. México: McGraw-Hill.
- [21] Hessen, J. [2003] Introducción a la epistemología.
- [22] [http://www.seguimientofinanciero.uson.mx/wpcontent/uploads/2014/04/Terminos\\_de\\_Referencia\\_CB\\_2008.pdf](http://www.seguimientofinanciero.uson.mx/wpcontent/uploads/2014/04/Terminos_de_Referencia_CB_2008.pdf).
- [23] OCDE, [2016] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos: <http://www.oecd.org/centrodemexico/46440894.pdf>.
- [24] OEI, [2011] Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios: <http://www.oei.es/metas2021.pdf>.
- [25] OEI, [2013] Informe miradas 2013 de las metas 2021: el desarrollo profesional de los docentes y la mejoría de la educación en Iberoamérica. Organización de estados iberoamericanos: <http://www.oei.es/consejoasesor.php>.
- [26] Ortiz, G. y García. M. [2008] Metodología de la investigación: El proceso y sus técnicas. Primera Ed. México: Limusa.
- [27] Rodríguez, Y. [2015] “Desarrollo de procesos de pensamiento lógico matemático y las TAC en el nivel básico”. Tesis de la Universidad de la Sabana.
- [28] Rojas, R. [2002] “Métodos para la investigación social: una proposición dialéctica.” Decima séptima Ed. México: Plaza y Valdez.
- [29] Sancho, J. [2008] “De TIC a TAC, el difícil tránsito de una vocal. Investigación en la Escuela.”: [http://www.investigacionenlaescuela.es/index.php/revistainvestigacionenlaescuela?pid=217&sid=896:la\\_innovacion\\_pedaggica\\_con\\_tic\\_y\\_el\\_desarrollo\\_de\\_las\\_competencias\\_informacional\\_es\\_y\\_digitales](http://www.investigacionenlaescuela.es/index.php/revistainvestigacionenlaescuela?pid=217&sid=896:la_innovacion_pedaggica_con_tic_y_el_desarrollo_de_las_competencias_informacional_es_y_digitales).
- [30] SEP, [1994] “Conceptos básicos.” Revista, v. 1, México: [http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/tabinicio/2013/indigena/1Conceptos\\_basicos.pdf](http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/tabinicio/2013/indigena/1Conceptos_basicos.pdf).