

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en nexo con el Modelo Van Hiele

Information and Communication Technologies in nexus with the Van Hiele Model

René Yasmani Velázquez Prieto**Michel Enrique Gamboa Graus****Luis Zaldivar Henriquez**

Universidad de las Tunas, Cuba.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2879-7897><https://orcid.org/0000-0003-3704-9927><https://orcid.org/0000-0002-3374-9013>**Correo electrónico(s):**

reneyasmani@gmail.com

michelgamboagraus@gmail.com

luiszhcuba@gmail.com

Recibido: 17 de febrero de 2023

Aceptado: 20 de noviembre de 2023

RESUMEN: En Cuba, el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en nexo con el Modelo Van Hiele ha sido insuficientemente investigado como propuesta para perfeccionar la formación didáctico-metodológica del profesor de Matemática en formación. En este sentido, se ofrecen recomendaciones metodológicas para el diseño de materiales didácticos digitales como respuesta a esta problemática. Para su diseño se emplearon los métodos de análisis, síntesis, inducción, deducción y la revisión de documentos existentes en la literatura nacional y extranjera. Su aplicación contribuyó al diseño, ejecución y control del proceso didáctico durante la Covid-19.

Palabras clave: Modelo van hiele; Tecnologías de la información y la comunicación; Materiales didácticos digitales; Geometría.

ABSTRACT: In Cuba, the use of Information and Communication Technologies in nexus with the Van Hiele Model has been insufficiently investigated as a proposal to improve the didactic-methodological training of the Mathematics teacher in training. In this sense, methodological recommendations are offered for the design of digital didactic materials as a response to this problem. For its design, the methods of analysis, synthesis, induction, deduction and review of existing documents in national and foreign literature were used. Its application contributed to the design, execution and control of the didactic process during Covid-19.

Keywords: Van hiele model; Information and communication technologies; Digital didactic materials; Geometry.

Introducción

La política social cubana expresa la necesidad de “Dar continuidad al proceso de informatización del sistema de educación, haciendo un uso óptimo de los servicios de la red telemática, la tecnología educativa, la introducción de la robótica, la automática y la generación de contenidos digitales y audiovisuales” (PCC, 2021, p.70).

Además, “El sistema de educación asegura la formación de fuerza de trabajo calificada, de acuerdo con las capacidades y necesidades del desarrollo del país y de cada territorio” (PCC, 2021, p.13).

Esto demuestra la política social cubana de formar profesionales de la educación cada vez más competentes y capaces de emplear la más moderna tecnología disponible en función de lograr resultados superiores en los procesos que dirige.

Por su parte, la Educación Superior incentiva la "introducción de las tecnologías de la información y las comunicaciones (en lo adelante TIC) en todas las esferas de la sociedad y a las concepciones predominantes de su gestión" (MES, 2022, p.2).

Para su logro se orienta a la carrera se debe "incentivar la elaboración y el uso de los recursos educativos, priorizando el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones" (MES, 2022, p.28).

En el colectivo de Disciplina plantea la necesidad de contribuir, con el accionar mancomunado de las asignaturas que la componen, al protagonismo de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje "con el apoyo de recursos educativos en cualquier soporte, priorizando el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones" (MES, 2022, p.34) y dentro de las funciones del colectivo de asignatura se plantea, entre otros, "proponer la bibliografía complementaria de la asignatura en cualquier tipo de soporte, con énfasis en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Asegurar su calidad a partir de los indicadores siguientes: correspondencia con los objetivos generales del programa analítico; estructura didáctica, nivel adecuado de actualización, motivación y otros". (MES, 2022, p.38)

A pesar de la creciente importancia que del empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en lo adelante TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática este plan de estudio “E” no cuenta con una disciplina donde se enseñen los elementos de la Informática Básica, necesarios para el posterior desempeño competente del profesor graduado, lo que conlleva

a las diferentes disciplinas a trabajar estos contenidos como La Estrategia Curricular “Informatización”.

En la enseñanza de la Geometría se debe orientar el empleo de las TIC “para la construcción de los contenidos de una manera más motivante con la finalidad de lograr los objetivos generales de la disciplina y el uso de los programas de Geometría Dinámica, en especial el GeoGebra” (MES, 2016, p.180). Estos softwares de Geometría dinámica han demostrado ser herramientas versátiles que no solo facilita la visualización de figuras y formas, sino que también permite a los estudiantes explorar relaciones matemáticas complejas de una manera más tangible y concreta. Su uso eficaz en el aula puede fomentar la participación activa de los estudiantes y promover un mayor interés en el aprendizaje de la Geometría, lo que a su vez contribuye a la consecución de los objetivos educativos generales de esta disciplina.

“Para este último, tanto como para la utilización en las conferencias, se deben elaborar tareas docentes apoyadas en GeoGebra que permitan el redescubrimiento de los contenidos escolares, así como ganar habilidades para la utilización de este software” (MES, 2016, p.181).

Existe la regularidad en los profesores de Matemática que gradúa la Universidad de Las Tunas no siempre saben dirigir de forma efectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en los diferentes grados de la Enseñanza Media.

Es por ello que este artículo, resultado de la sistematización teórica del autor principal en su investigación doctoral, persigue como objetivo: fundamentar el uso de las TIC como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría para preparar a los profesores de Matemática en formación inicial basado en la aplicación del Modelo Van Hiele.

Desarrollo

Una de las aspiraciones fundamentales de los profesores de Matemática es que los estudiantes alcancen el nivel creativo, lo cual le brindará la capacidad de resolver problemas en los que “se enfrentan a situaciones donde la vía, por lo general, no es conocida por la mayoría y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado” Ballester et. al., (2015, p.141).

Para el estudiante acercarse al nivel creativo, debe existir amplio dominio del contenido que le permita superar el accionar correspondiente al nivel reproductivo y aplicativo. La creatividad garantiza también los procesos mentales que realiza, pues el sujeto “se puede tropezar con tareas

en la actividad teórica y práctica para las cuales, las estructuras operacionales y cognoscitivas de su pensamiento ya no tienen métodos ni conceptos idóneos y, por tanto, tienen que buscar nuevos métodos y conceptos” (Martínez, 2009, p.14).

Para llegar a este nivel debe existir un proceso de asimilación que garantice que los estudiantes “sean capaces de reconocer estructuras matemáticas complejas y resolver problemas que no implican necesariamente el uso de estrategias, procedimientos y algoritmos rutinarios, sino que posibilitan la puesta en escena de estrategias, razonamientos y planes no rutinarios” Ballester et. al. (2015, p.141). Lo anterior enfatiza la importancia de cultivar en los estudiantes la capacidad de comprender y abordar problemas matemáticos complejos más allá de la simple aplicación de fórmulas y algoritmos preestablecidos. Al fomentar un enfoque no rutinario, los educadores pueden fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en sus alumnos, lo que les permite desarrollar habilidades para reconocer patrones y estructuras matemáticas más avanzadas. Esta comprensión más profunda les permite enfrentar desafíos matemáticos complejos de manera más efectiva, utilizando estrategias y razonamientos más flexibles y adaptables. Al integrar este enfoque en la enseñanza de las matemáticas, se prepara a los estudiantes para enfrentar con confianza problemas matemáticos complejos en contextos académicos y del mundo real.

1.1 El modelo Van Hiele

Los graduados de la Licenciatura en Educación Matemática de la Universidad de Las Tunas deben estar preparados para liderar el proceso pedagógico en “los diferentes tipos de instituciones de las Educaciones Secundaria Básica, Preuniversitaria, Técnica y Profesional y de Adultos, así como la escuela pedagógica” (MES, 2016, p.7).

Parte de ese proceso lo constituye el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, y dentro de este el de la Geometría como área de la Matemática. Este modelo le ofrecerá la posibilidad de diagnosticar de forma efectiva el nivel en el que se encuentran sus estudiantes y lo orientará hacia dónde dirigir sus esfuerzos para lograr los mejores resultados posibles.

Una de esas herramientas, de aceptación internacional en diferentes modelos y niveles educativos, lo constituye el Modelo Van Hiele. “Se desarrolla entre los años 1957 y 1984, por el matrimonio holandés formado por Pierre Marie Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof, ambos eran docentes en educación secundaria” (Valeria, 2021, p.16).

Este modelo constituye una herramienta teórica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, está formado “por dos componentes, los cinco niveles de razonamiento o pensamiento y las cinco fases de los niveles de razonamiento por las que debe pasar un estudiante para avanzar a un nivel de pensamiento” (Mora-Reyes et al., 2015, citado por Remolina, 2021, p.91) dado que “describe el proceso de crecimiento cognitivo de los estudiantes al aprender geometría plana” (Hernández, 2021, p.27).

Para que “cada escolar avance en la construcción activa del conocimiento y alcance un nivel de comprensión superior, debe superar estas fases”. Van Hiele (1957) citado por León y Barcia (2016, p.10).

“No es posible alterar el orden de adquisición de los niveles; cada uno sirve de base para el siguiente, lleva asociado su lenguaje específico; y su paso por ellos, depende más de la instrucción recibida por el escolar que de la maduración biológica” (León y Barcia (2016, p.10).

El Modelo Van Hiele se puede emplear en la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría a largo y mediano plazo, para lograr que cada eslabón del sistema de clases constituya una pieza fundamental en el tránsito del estudiante por los niveles.

Niveles del modelo Van Hiele

Nivel 1. (Visualización): Contiene los primeros conocimientos de los conceptos geométricos, “Los estudiantes reconocen a las figuras por su apariencia, sin que las propiedades de éstas jueguen un papel explícito en la identificación” (Hernandez, 2021, p.28-29) en este se trabaja “sin detallar las propiedades de sus componentes” Alarcón, 2012, p.21. Se puede afirmar que un estudiante se encuentra en este nivel “cuando puede manipular las características conocidas de una figura que le es familiar. Por ejemplo, si es capaz de asociar el nombre "triángulo isósceles" a un triángulo concreto, sabiendo que tiene dos lados iguales” (Van Hiele, 1957, p.144).

Nivel 2. (Análisis): En este nivel se opera “a través de la identificación de los componentes y atributos de las figuras, con la finalidad de caracterizar a los integrantes de una clase o familia de objetos” (Hernandez, 2021, p.29). También se hace énfasis en las propiedades generales de las figuras, donde “Se comienzan a analizar algunos conceptos geométricos usando, para ello, la observación y la experimentación (...) para conceptualizar las clases de figuras, y así las figuras serán reconocidas como un conjunto de partes y a la vez reconocidas por estos” (Alarcón et al. 2012, p.22). Además, “Tan pronto como (el estudiante) aprende a manipular las interrelaciones de

las características de las figuras geométricas” (Van Hiele, 1957, p.144) se puede afirmar que ha alcanzado el segundo nivel.

Nivel 3. (Abstracción o deducción informal): Los estudiantes “determinan las figuras por sus propiedades, establecen interrelaciones de las propiedades dentro de las figuras y entre figuras” Alarcón et. al. (2012, p.22). Esto facilita interpretar las propiedades de las figuras y agruparlos en familias, así como establecer puntos de contactos y diferencias entre ellas. “el educando comprende las definiciones, reconoce clases de figuras, detalla las figuras de manera juiciosa, pero solo puede seguir pasos, pero aún no consiguen entender correctamente los axiomas” (Valeria, 2021, p.19). Este nivel podremos afirmar que el estudiante lo ha alcanzado “cuando empiece a manipular las características intrínsecas de las relaciones. Por ejemplo, si puede distinguir entre una proposición y su recíproca” (Van Hiele, 1957, p.144).

Nivel 4. (Deducción): En este nivel “Se comprenden las interrelaciones y el papel de los términos no definidos, los axiomas, postulados, teoremas y pruebas” (Alarcón et. al., 2012, p.22). En éste se realizan demostraciones no tan complejas que requieran dominio teórico y práctico de axiomas, teoremas, propiedades y fórmulas por varias vías que ayuden a corroborar las tesis de las que se partan. “En ella el estudiante ya comprende las deducciones para constituir una conjetura geométrica” (Valeria, 2021, p.19).

Nivel 5. (Rigor): “puede trabajar con diferentes sistemas axiomáticos y compararlos, por lo que permite analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos” (Alarcón et. al., 2012, p.23). Se “pueden trabajar muy bien una diversidad de métodos axiomáticos y puede captar la geometría en forma abstracta” (Valeria, 2021, p.19).

Como complemento de estos niveles, el modelo contiene también cinco fases que ayudan al tránsito por cada uno de éstos. Las acciones que se realicen en cada fase se deben corresponder al nivel en el que se encuentren los estudiantes.

Fases del modelo Van Hiele

Fase 1 (Indagación o Información): En esta primera fase consiste en explorar el conocimiento que posee el estudiante respecto al contenido a estudiar. “haciendo preguntas de acuerdo a los conocimientos previos de los alumnos, que son necesarias para el trabajo” (Alarcón, 2012, p. 23). Es importante comprender las particularidades del grupo, a fin de identificar sus fortalezas, las cuales podrán ser aprovechadas a través de la colaboración para facilitar el progreso a lo largo de

los distintos niveles educativos. “Las actividades propuestas no tienen por qué tener la finalidad de ser resueltas, pueden servir simplemente para situar la problemática a tratar o plantear diversas opciones que de otra forma el estudiante no se plantearía (Valeria, 2021, p.17).

Fase 2 (Orientación dirigida): Según De la Torre (2003), quien es citado por Valeria (2021, p.17) esta fase debe estar constituida por tareas cortas diseñadas para obtener respuestas específicas sobre el estado actual de los estudiantes. El objetivo es que los estudiantes descubran, comprendan y aprendan cuáles son los conceptos. Se introduce el nuevo vocabulario y se ilustran las nuevas situaciones.

Fase 3 (Explicación- Representación): Se parte del diagnóstico realizado en cuanto a “las experiencias previas que trae el alumno, estos expresan la visión que tienen de los objetos observados e intercambian opinión con sus compañeros” (Alarcón, 2012, p. 23).

En esta fase el vocabulario geométrico adquiere vital importancia, no solo por el dominio teórico de las propiedades, relaciones y teoremas, sino también por el significado de cada uno y las características del concepto que el estudiante aprende. Los estudiantes deben ser conscientes de que tendrán que explicar la vía de solución de las actividades para luego sacar conclusiones y expresar lo aprendido. El papel protagónico lo tiene estudiante, mientras que el profesor solo orienta y controla.

Fase 4 (Orientación Libre): En esta fase se realizan actividades de complejidad superior a las fases anteriores, que pueden ser resueltas por varias vías. Se suelen emplear “actividades generales y abiertas, a encontrar su propio camino en la red de relaciones” (Valeria, 2021, p.17).

Fase 5 (Integración): Los estudiantes realizan un recorrido por todo el proceso de solución de las actividades propuestas, analizan el análisis y la síntesis de lo aprendido, resumen, elaboran mapas conceptuales y corrigen los detalles incompletos del aprendizaje.

1.2 Geometría dinámica

La Geometría es un área de la Matemática que se caracteriza por la alta carga teórica. En ella los estudiantes deben demostrar dominio de axiomas, teoremas, propiedades, fórmulas, etc. que son el resultado de años de estudio y que propician la resolución de ejercicios de cálculo, demostración, resolución de problemas y selección múltiple entre otros. Lo anterior requiere de herramientas teóricas que brinden orientación al docente sobre cómo dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría para el logro de estos fines.

El contenido geométrico estudiado en la escuela les permite a los estudiantes adquirir los “conocimientos básicos de esta disciplina y entender las relaciones que se establecen en el mundo tridimensional en que se desarrollan” (Rodríguez et al. 2010, p.40). Este debe reestructurarse al ser abordado desde el enfoque dinámico a partir de la solución de problemas, donde el estudiante se implique de forma productiva en su resolución (búsqueda de la conjetura) sobre la base de la exploración y de la comprobación experimental.

Esta forma de trabajo, posibilita que los estudiantes “se planteen nuevas interrogantes, lo que permite que estos amplíen sus conocimientos al descubrir por si mismos nuevas relaciones que pudieran estar o no contempladas en los programas” (Rodríguez et al. 2010, p.40).

Lo anterior depende del nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes con estas nuevas formas de trabajo.

La presentación del contenido con este enfoque debe presentarse mediante situaciones de aprendizaje que permitan la realización de tareas sobre las representaciones o figuras geométricas donde sea posible realizar transformaciones para explorar cómo varían dichas figuras, los elementos que las componen y sus propiedades para de esta forma dominar la mayor parte del contenido objeto de aprendizaje.

La introducción de este enfoque se contribuye a desarrollar en los estudiantes las habilidades relacionadas con la medición, el trazado, la construcción, las transformaciones y la comparación; ahora desde la visión de lo que aportan los medios de enseñanza que favorecen este enfoque y en particular, los procesadores geométricos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje no debe diseñarse solamente para el empleo de la tecnología, pues se puede caer en el error de perder ciertas habilidades básicas de la geometría clásica como trazar, medir, comparar y construir con la utilización de los instrumentos de dibujos apropiados. Existen algunas habilidades propias de este enfoque, por ejemplo: determinar puntos libres y variar las figuras a partir de ellos y las informáticas necesarias para el trabajo con los recursos tecnológicos.

El profesor de Matemática que se gradúe debe ser capaz de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría desde el dominio de los conceptos geométricos básicos en el Séptimo Grado de la Secundaria Básica hasta la resolución de problemas geométricos y ejercicios integradores en el entrenamiento para los exámenes de ingreso a la Educación Superior. Esto genera

el reto de estar preparado para satisfacer las necesidades cognoscitivas de sus estudiantes y para ello deberá emplear la mayor cantidad de recursos didácticos posibles.

Las TIC en la enseñanza de la Geometría son un conjunto de herramientas y recursos tecnológicos que permiten la digitalización, modificación, almacenamiento, difusión, visualización o proyección y eliminación de la información para enseñar Geometría.

El uso de las TIC se puede emplear en la elaboración de los materiales didácticos digitales (vistos estos como los materiales virtuales, dinámicos, interactivos y contextualizados que sirven de soporte al contenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría), donde es necesario tener en cuenta algunos elementos fundamentales que se refieren a continuación.

Las características generales que deben poseer son: Tener un diseño atractivo y original, deben tener simplicidad (materiales de poca duración), preferentemente en formato multimedia, deben tener organización hipertextual, siempre que se pueda que sean interactivos (que el estudiante pueda accionar sobre él y el material “reaccione” o muestre los efectos de variar longitudes, amplitudes, etc.) y que sean accesibles y de fácil navegación.

Algunas de las características didácticas se pueden mencionar: que el contenido sea valioso, relevante y de probada científicidad, que la información esté estructurada y bien organizada (que vaya en la medida de lo posible de lo simple a lo complejo, de lo fácil a lo difícil, puede ser una organización lineal o cíclica por ejemplo), que estén adaptados a las características de los estudiantes y que sea coherente con los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

Dentro de los tipos de materiales didácticos digitales que se autores sugiere se elaboren para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría se pueden mencionar: documentos digitales (preferiblemente en formato “pdf”), presentaciones electrónicas (PowerPoint), mapas conceptuales, videos, tutoriales, representaciones y actividades interactivas elaboradas en asistentes matemáticos (GeoGebra, Derive, Cabri 3D).

Para el diseño de los materiales didácticos digitales interactivos se recomienda que se emplee el GeoGebra, pues: posee factibilidad de uso, software libre orientado al proceso de enseñanza-aprendizaje, existe un marco teórico en idioma Español y diversidad de manuales y video-tutoriales que explican su uso, docentes de diferentes niveles han compartido sus productos informáticos

elaborados con este software en la página oficial (www.geogebra.org) donde se pueden descargar y emplear.

Conclusiones

El modelo Van Hiele constituye una poderosa herramienta de obligada consulta para el profesor de Matemática en formación, pues le ayudará a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en la Educación Media.

Los materiales didácticos digitales que se elaboren para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría deben estar en correspondencia con el enfoque de la Geometría dinámica, para lograr, el dinamismo necesario como una vía para el cumplimiento de los objetivos.

Referencias bibliográficas

- Alarcón Gutiérrez, E., Fuentes Parada, Y., Lara Guzmán, J., & Quintana Cofré, D. (2012). *Utilización de las TIC para la enseñanza y aprendizaje de la geometría en la primera etapa de educación básica, recurriendo al método de enseñanza de Van Hiele*. Seminario para optar al título de Profesor (as) en Educación General Básica. Chillan –Chile 2012. <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/1896>
- Ballester Pedroso, S., García La Rosa, J. E., Almeida Carazo, B., Álvarez Pérez, M. M., Rodríguez Ortiz, M., González Noguera, R. A., Villegas Jiménez, E., Fonseca González, A. L., & Púig Reyes, N. (2015). *Didáctica de la Matemática*. Tomo I. Pueblo y Educación. La Habana.
- Hernández Urán, G. R. (2021). *Resolución de problemas y el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros* (Tesis de Licenciatura). Universidad Cooperativa de Colombia. http://www.knowledgecap.bigstarcreative.com/bitstream/20.500.12494/34804/1/2021_resolucion_problemas_modelo.pdf
- León González, J. L., & Barcia Martínez, R. (2016). *Didáctica de la geometría para la escuela primaria*. https://www.researchgate.net/publication/324896297_Didactica_de_la_geometria_para_la_escuela_primaria
- Martínez Llantada, M. (2009). *Análisis epistemológico de la creatividad. Material digital. El desarrollo de la creatividad. Teoría y práctica en la educación. Primera parte*. Pueblo y Educación.

- Ministerio de Educación Superior (MES). (2016). *Modelo del Profesional de Licenciatura en Educación. Matemática (Plan E)*. La Habana.
- Ministerio de Educación Superior (MES). (2022). Resolución No. 47/22.
- Partido Comunista de Cuba (PCC). (2021). *Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista y Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026*. <https://www.pcc.cu/viii-congreso>
- Remolina Delgado, E. (2021). Modelo Van Hiele Aplicado a la Geometría Descriptiva para el Fortalecimiento del Dibujo. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(2), 90-96. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/252>
- Rodríguez Aruca, M., Roldán León, M., & Lima Montenegro, S. (2010). *Geometría y Dinamismo: una propuesta didáctica*. Pueblo y Educación.
- Theran Palacio, E. (2021). Pensamiento Geométrico, Teoría de Van Hiele y Tecnologías Computacionales. *Computer and Electronic Sciences: Theory and Applications*, 2(1), 39-50. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/CESTA/article/view/3381>
- Van Hiele, P. M. (1957). *El problema de la comprensión en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la Geometría* (Tesis de doctorado). Universidad Real de Utrecht.
- Vargas, S. (2021). *Modelo de Van Hiele en un ambiente digital de aprendizaje basado en problemas para el fortalecimiento del componente espacial geométrico aplicando gamificación, estudiantes de grado noveno del colegio Marruecos y Molinos*. Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/13543>
- Silva, K. W. V. (2021). *Conocimientos de los profesores de Matemática sobre el modelo de Van Hiele en Geometría de la región Ñuble* (Tesis de grado). Universidad del Bío-Bío. <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/3655>