

# **La educación en Ciencias de la Computación como una oportunidad para avanzar en la pedagogía bilingüe/translenguaje<sup>1</sup>**

Computer science education as an opportunity to advance  
bilingual/translanguaging pedagogy

**Katherine S. Mortimer**

*(Autor de referencia)*

*University of Texas at El Paso, Estados Unidos de América*

<https://orcid.org/0000-0003-2011-9933>

e-mail: [ksmortimer@utep.edu](mailto:ksmortimer@utep.edu)

**Monika Akbar**

*University of Texas at El Paso, Estados Unidos de América*

**Romelia Rodríguez**

*University of Texas at El Paso, Estados Unidos de América*

**Patricia Benítez**

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

**Pedro Delgado**

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

**Sarah Escandon**

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

**Scott Gray**

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

**Haleigh Kneedler**

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

**Victor Medrano**

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

**Jacob Ramírez**

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

---

<sup>1</sup> Este material se basa en el trabajo patrocinado por la Fundación Nacional de las Ciencias (NSF) de los Estados Unidos con las subvenciones No 1923599 y No 1923586. Todas las opiniones, hallazgos y conclusiones o recomendaciones expresadas en este material pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la NSF.

Cynthia Ontiveros

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

Jesús Vázquez

*El Paso Independent School District, Estados Unidos de América*

Recibido: 18/10/2021

Aprobado: 17/02/2022

## RESUMEN

La comprensión teórica del bilingüismo ha avanzado enormemente en las últimas décadas, pasando de la comprensión colonialista de las lenguas, denominadas como entidades estáticas y separadas, a conceptualizaciones descolonizantes de translenguaje dinámico (García, 2009) —o el uso dinámico de todo el repertorio lingüístico de los hablantes para lograr los objetivos comunicativos—. Mientras trabajamos para incluir este cambio teórico en la formación del profesorado y en la práctica educativa en diversos contextos, nos preguntamos: ¿qué facilita el aprendizaje de los educadores sobre nuevas formas de ver el bilingüismo y qué interfiere en ello? Esta presentación examina las experiencias de aprendizaje de los adultos en un proyecto de investigación colaborativo que utilizar la pedagogía del translenguaje como una forma de aumentar el acceso de los estudiantes bilingües minorizados a la educación en ciencias de la computación. Nosotros, un equipo de maestros, administradores, formadores de maestros e investigadores que trabajan en la frontera México-Estados Unidos, usamos datos etnográficos para explorar cómo nuestras creencias sobre el bilingüismo y el lenguaje en la educación emergen y cambian en el trabajo. Discutimos el potencial de la educación en ciencias como un lugar y una oportunidad para promover la comprensión de los educadores sobre el bilingüismo holístico y dinámico, asimismo, establecemos conexiones y posibilidades con la educación en ciencias en Paraguay.

*Palabras clave:* bilingüismo; translenguaje; ciencias; pensamiento computacional; pedagogía culturalmente relevante.

## ABSTRACT

Theoretical understanding of bilingualism has advanced tremendously in recent decades, moving from colonialist understandings of named languages as static, separate entities to decolonizing conceptualizations of dynamic translanguaging (García, 2009)—or dynamic use of speakers' whole linguistic repertoires to serve communicative needs. As we work to include this theoretical shift into teacher education and into instructional practice in diverse contexts, we ask what facilitates educators' learning of new ways of seeing bilingualism and what gets in the way? This presentation examines adults' learning experiences in a collaborative research project to use translanguaging pedagogy as a way to increase minoritized bilingual students' access to computer science education. We—a team of teachers, administrators, teacher educators, and researchers working on the US-Mexico border—use ethnographic data to explore how our beliefs about bilingualism and language in education surface and shift in the work. We discuss the potential of science education as a location and opportunity to advance educators' understandings of holistic, dynamic bilingualism, and we draw connections to possibilities in science education in Paraguay.

*Keywords:* bilingualism; translanguaging; sciences; computational thinking; culturally relevant pedagogy.

## INTRODUCCIÓN

En la frontera entre México y Estados Unidos, existe una comunidad profundamente bilingüe en donde, como en las comunidades bilingües de Paraguay y alrededor del mundo, los límites de lenguaje han sido siempre fluidos, incluso cuando son fuertemente reforzados. Esto se refleja en las palabras de uno de los miembros de nuestro equipo, Scott Gray, cuando describió su experiencia con el translenguaje, o el uso fluido del repertorio lingüístico de una persona bilingüe, cuando estaba aprendiendo a ser parte de un mariachi en sus primeros años de vida adulta; él expresó que se sentía más cómodo hablando en inglés que en español:

*Tú no hablas inglés cuando eres un mariachi. De hecho, tú sabes, cuando estás en un traje, tú no lo vistes a medias, no, como esos chicos que ves en traje de negocios que tienen las corbatas deshechas; en un mariachi tú tienes un moño, ¿verdad? Y lo amarras. Tú no lo llevas medio hecho. Eso es insultante, tú vistes la cosa completa, y también hablas un idioma porque tú no cantas estas canciones en inglés tampoco, tú las cantas en español* (Scott Gray, Sesión de desarrollo curricular 2, 11 de noviembre de 2020).

Él recalcó la importancia y el valor simbólico de mantener la separación entre el idioma minorizado en este contexto —el español— y el idioma dominante —el inglés— como forma de respetar la cultura y la música mexicana. Sus compañeros mariachis, sin embargo, le ayudaron a sentirse más cómodo hablándole en inglés mientras se convertía en parte del grupo, a pesar de los estrictos límites de “solo español” en la música de mariachi. El relato muestra la complejidad y el contraste entre nuestras ideas sobre los idiomas y las formas en que los usamos para lograr nuestras necesidades comunicativas en el contexto social.

Nuestro entendimiento teórico del bilingüismo y de esta complejidad, de la separación del lenguaje y su fluidez, ha avanzado en las recientes décadas. Antes, era incuestionable que los lenguajes tienen límites y que podemos distinguir claramente un lenguaje de otro, que la mezcla de lenguajes es indeseable, y que lo que había sido visto como lenguaje estandarizado es más auténtico, más deseable. Ahora, un cuerpo de investigación internacional muestra que estas conceptualizaciones de lenguaje son socialmente construidas, inventadas en gran parte para servir los intereses del colonialismo, estructuralismo y nacionalismo (Flores, 2013; Makoni & Pennycook, 2007). Y se ofrece un conjunto de conceptualizaciones anticoloniales alternativas que centran las prácticas y experiencias de hablantes minorizados y comunidades bilingües.

A partir de su trabajo en comunidades Latinx en los Estados Unidos, Ofelia García (2009) ha ofrecido una conceptualización del bilingüismo como un fenómeno dinámico. Ella y sus colegas han proporcionado el concepto del translenguar (Otheguy et al., 2015), un marco para el uso del lenguaje como el uso de un repertorio lingüístico único y completo, en lugar del uso de idiomas con nombres separados. Esta perspectiva centra y normaliza las perspectivas y prácticas de las personas bilingües y desnaturaliza el colonialismo de las fronteras lingüísticas. Dentro de este marco los hablantes recurren a todo su repertorio lingüístico para lograr sus objetivos comunicativos. Este es un cambio significativo y, como ocurre en muchas innovaciones, toma tiempo incorporarlas a las prácticas. Conforme trabajamos para incluir estos cambios teóricos en la educación a profesores y en prácticas instruccionales en diversos contextos, nos preguntamos: ¿qué facilita el aprendizaje de educadores sobre nuevas formas de ver el bilingüismo y qué se interpone en el camino?

En este artículo consideramos los datos recabados de un estudio colaborativo de práctica-investigación (Coburn & Penuel, 2016) a lo largo de un año. Analizaremos varios extractos de entrevistas y sesiones de desarrollo curricular y, utilizando análisis del discurso (Gee, 1999; 2011), mostraremos los hallazgos, mismos que evidencian que la enseñanza, reflexión y práctica del translenguaje contribuyen a la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento computacional de los profesores en la frontera El Paso-Ciudad Juárez. Asimismo, concluimos

con una reflexión sobre los paralelismos entre el contexto de la educación en ciencias en la frontera México-Estados Unidos y el contexto de la educación en ciencias en Paraguay.

## AVANCES EN LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL BILINGÜISMO

García (2009) se encuentra entre una comunidad más grande de académicos que trabajan en diversos contextos sociolingüísticos alrededor del mundo y que están desarrollando conceptualizaciones holísticas e inclusivas del bilingüismo (Li Wei, 2018; Creese & Blackledge 2010; Jørgensen 2008; Canagarajah, 2013) y particularmente en Latinoamérica (Hornberger, 2003, 2009; Zavala, 2015, 2019). En el mundo hispanohablante, este fenómeno intelectual y académico se observa en estudios empíricos en los que el bilingüismo es el medio y es el mensaje (Carroll & Mazak, 2017; Cenoz, 2017; Esquinca, et al. 2017; Mortimer & Dolsa, 2020). Hornberger (2015; 2019) desarrolló la idea de la biliteracidad como un conjunto de continuos en el que el lenguaje está en un constante e inacabado proceso en el que influyen los contextos globales/locales, sociales, culturales y políticos. Estos estudios, al tiempo que reflexionan, cuestionan las ideologías y el “macro-orden que a nivel nacional tiende hacia el monolingüismo y la erradicación de las lenguas indígenas” (Zavala, 2015, p. 25; traducción al español por los autores). Asimismo, “las ideologías de ‘una nación, un idioma’ han sido criticadas por conducir a ideologías monolingües y al enfoque de ‘dos soledades’ del bilingüismo” (Carroll & Mazak, 2017, p. 6; traducción al español por los autores). Es por eso que el translenguaje (o translenguar, García, 2013) “implica una conceptualización holística y una nueva visión de los lenguajes, los hablantes y los repertorios.

La diversidad de contextos en los que se lleva a cabo la educación bilingüe y multilingüe puede moldear las perspectivas de profesores e investigadores” (Cenoz, 2017, p. 193; traducción al español por los autores). De esta manera, argumentamos que el translenguaje puede contribuir al “surgimiento continuo del bilingüismo de los jóvenes... y que esto es especialmente importante en el nivel de la escuela secundaria” (Mortimer & Dolsa, 2020, p. 2; traducción al español por los autores), nivel que ha sido menos estudiado por el bilingüismo que los niveles iniciales de escolarización.

## EL PROYECTO SOL Y AGUA

Al preguntar cómo podemos facilitar el aprendizaje de los educadores sobre nuevas formas de ver el bilingüismo, revisamos las experiencias de aprendizaje de adultos en el proyecto colaborativo de investigación Sol y Agua, patrocinado por la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos. Una colaboración de investigación-práctica (CIP o RPP en inglés) consiste en

*colaboraciones a largo plazo entre profesionales e investigadores que se organizan para investigar problemas de práctica y soluciones para mejorar las escuelas y los distritos escolares (Coburn, Penuel & Gil, 2013). Los defensores argumentan que los CIP pueden permitir un mayor uso de la investigación en la toma de decisiones (Tseng, 2012), abordar los problemas persistentes de la práctica y mejorar los resultados educativos (Coburn & Penuel, 2016, p. 48; traducción al español por los autores).*

El objetivo último de este proyecto es incrementar el acceso de estudiantes Latinxs y otros estudiantes bilingües minorizados a la educación en ciencias computacionales. Buscamos lograrlo integrando el pensamiento computacional (Wing, 2006) —un conjunto de destrezas fundacionales para las ciencias computacionales— en la enseñanza de escuela secundaria y usando el translenguaje y la pedagogía culturalmente relevante (Paris, 2012; López & Küper, 1999). “La pedagogía culturalmente sustentable busca perpetuar y fomentar —sostener— el pluralismo lingüístico, alfabetizado y cultural como parte del proyecto democrático de escolarización” (Paris, 2012, p. 93; traducción al español por los autores).

Este proyecto toma su nombre del videojuego Sol y Agua, desarrollado por una de las autoras de este artículo, Monika Akbar, y sus colegas, el cual está diseñado para que los jugadores practiquen las destrezas del pensamiento computacional mientras juegan. La actividad del juego sucede en un contexto geográficamente conocido para los alumnos de la región de El Paso-Ciudad Juárez, el desierto chihuahuense de la frontera México-Estado Unidos, y se enfoca en cuestiones ambientales pertinentes a la región. Además, el juego apoya la interacción bilingüe (español-inglés). En el primer año, los profesores se capacitaron en pensamiento computacional, translenguaje y pedagogía culturalmente relevante. También desarrollaron el currículum usando el videojuego Sol y Agua. En el segundo año, los profesores implementarán el currículum y recabarán datos del aprendizaje de los estudiantes. Nuestro equipo incluye a seis profesores de secundaria (grados 6-8), dos directoras de escuela, tres administradores del distrito, dos investigadoras universitarias y cuatro estudiantes universitarios.

## METODOLOGÍA

En este estudio usamos métodos etnográficos para la recopilación de datos (Emerson et al., 2011; Kaplan-Weinger & Ullman, 2015; LeCompte & Schensul, 1999; Maxwell, 1996), mientras que para el análisis de éstos, utilizamos el análisis del discurso (Gee, 1999, 2011). Desde octubre de 2020 hasta agosto de 2021, videgrabamos aproximadamente 50 horas de trabajo en conjunto de desarrollo curricular hecho en modalidad virtual. Además, entrevistamos dos veces a cada profesor participante y recolectamos artefactos, tales como las planificaciones del currículum. El análisis preliminar que compartimos en este artículo se enfoca principalmente en los datos de las entrevistas y en dos sesiones tempranas de desarrollo curricular.

## ¿QUÉ FACILITÓ EL APRENDIZAJE DEL TRANSLenguaje EN LOS EDUCADORES?

El proyecto Sol y Agua se enfoca en mayor escala en el aprendizaje y la enseñanza del pensamiento computacional. En este artículo en particular, nos enfocamos en el aprendizaje de la teoría y el concepto del translenguaje. Preguntamos: ¿qué facilita el aprendizaje de los educadores acerca del bilingüismo como translenguaje? El análisis preliminar arrojó dos aspectos que parecen facilitar el aprendizaje del translenguaje como una forma de ver el bilingüismo.

Primero, varios momentos de atención explícita del grupo hacia nuestras propias prácticas de translenguaje parecían indicar el entendimiento de los miembros del equipo acerca del valor y las formas de translenguaje. Por ejemplo, en la primera sesión de desarrollo curricular, la Profesora Sarah Escandon guio una actividad en donde hicimos una lluvia de ideas, la cual se llevó a cabo mayormente en inglés. Sin embargo, en un momento en el que el proceso iba lento, la Profesora Sarah usó varias estrategias comunicativas para enganchar y motivar, y entre ellas usó el español. Después de una introducción, los profesores tenían que agregar a un pizarrón virtual preguntas que tenían sobre el trabajo que se iba a llevar a cabo. Viendo que no se estaba agregando mucho, la Profesora Sarah empezó a dar unos ejemplos. De repente, alguien agregó la pregunta: “Yo necesito saber más de ciencias computacionales,” indicando más entendimiento del enfoque del proyecto, y entonces Sarah exclamó: “¡Ahora estamos hablando, gente, yei! **¡es todo!** [en español en el original] ¡la merienda está funcionando!”, y después para alentarles aún más dijo: “**¿qué más, qué más?** [en español en el original]” (Profesora Sarah Escandon, Sesión de desarrollo curricular 1, 28 de octubre de 2020).

En nuestra segunda sesión de trabajo, analizamos el video de este momento de translenguaje espontáneo de la sesión 1 y leímos una transcripción de esa interacción. A los profesores se les preguntó qué les había llamado su atención en lo que vimos y leímos. Aunque no se habían enfocado en el translenguaje en el momento en sí de la sesión 1, en esta conversación de la sesión 2, fue precisamente eso lo que les llamó la atención. En el siguiente extracto, estamos discutiendo qué propósitos pedagógicos del translenguaje de la Profesora Sarah pudieran haber servido para el grupo:

- Katherine *¿Creen que el translenguaje de Sarah contribuyó a alguno de esos objetivos pedagógicos?*
- Profe Pedro *Sí lo creo. Yo entiendo que esas son frases que ella sabe, incluso si tú no hablas español, si tú eres del área estás familiarizado con: “**sí, ándale, vamos, échale ganas** [en español en el original].” Yo no sé si es algo consciente o algo que ella hace de manera natural. Pero yo creo que contribuyen a eso (translenguaje) en el sentido de que ella lo usó como una manera de hacerlo, como tú dijiste, animando, reforzando positivamente, algo como: “**sí, dale ganas** [en español en el original]”. Así que sí lo creo. E incluso si ella lo hizo de forma consciente o inconsciente, yo creo que contribuyeron (las frases) para tal fin.*
- Profe Haleigh *Yo creo que Profe. Jacob trajo eso cuando hablaba de cómo él cambia de inglés a español en su salón de clases también. Y cómo eso motiva a sus estudiantes a compartir más, lo que te dejaré compartir porque tú sabes más de eso. Yo siento que... sí, yo solo creo que tú tienes un muy buen punto que habías hecho en nuestra sala (de la plataforma virtual). Eso va algo con lo que ella está haciendo.*
- Profe Jacob *Bueno. Entre mi spanglish y mi jerga de español, nosotros definitivamente nos comunicamos. Yo mando el mensaje. Tú sabes, solo para dar seguimiento y facilitar, y dejarles ser responsables de su aprendizaje. Puesto en términos, en términos de lenguaje que ellos entiendan y con los que se sientan cómodos. Mi español es muy malo. Y si ellos me ven batallando, entonces ellos van a estar como... y yo no tengo un problema con eso, tú sabes, y si ellos me ven batallando, pero yo lo sigo haciendo, entonces ellos van a ser más y más aptos para hacer lo mismo. Ya sea en inglés, o ya sea en su nativo español roto. Tú sabes, ellos van a verlo y van a sentirse más cómodos compartiendo y siendo más desenvueltos y van a participar mejor.*
- Profe Victor *Yo creo que quiero colgarme un poco de Profe. Pedro, lo que Profe. Sarah estaba diciendo, el uso del español. Al menos para mí es cómodo. Es algo con lo que yo crecí. Y si yo fuera a comparar el “**¡eso, sí se puede!** [en español en el original]”, lo tienes, yo creo que, al menos para mí, el español parece un poco más auténtico que cuando lo hace en inglés, solo porque yo estoy más cómodo con él y porque crecí con él.*

(Sesión de desarrollo curricular 2. 11 de noviembre de 2020)



En el extracto podemos observar cómo el Profesor Pedro identificó los propósitos de motivación, ánimo y reforzamiento positivo. En tanto que el Profesor Jacob, al hablar también sobre su propio uso del translenguaje en su salón de clases, identificó propósitos de incrementar la comprensión, creando un espacio donde es seguro tomar riesgos en el aprendizaje del lenguaje e incrementando la participación. Por último, el Profesor Victor identificó los propósitos de crear conexiones emocionales. La oportunidad de discutir explícitamente nuestro propio translenguaje en nuestras interacciones con el grupo, fue productiva al traer a la superficie entendimientos del translenguaje tanto nuevos como previamente existentes.

Otro momento relevante de ese año que también pareció facilitar el entendimiento de la teoría del translenguaje, fue cuando los profesores conectaron la teoría del translenguaje a sus conocimientos de ciencias, matemáticas, ciencias de la computación y el aprendizaje basado en proyectos. Describimos ese momento a detalle un poco más adelante.

### ¿QUÉ SE INTERPONE EN EL CAMINO DEL APRENDIZAJE DEL TRANSLenguaje?

Además, nuestro análisis también pregunta qué puede interferir en este aprendizaje de la perspectiva del translenguaje. En las entrevistas, algunos miembros del equipo compartieron experiencias de estigmatización del lenguaje en las que su español fue visto como no lo suficientemente bueno por estar mezclado con el inglés, lo que los llevó a hablar solo inglés o solo español, dependiendo del contexto. En este extracto, el Profesor Victor compartió que él ha hecho un esfuerzo especial para mantener sus lenguajes separados por el riesgo de ser percibido como “pocho”, un término despectivo usado para criticar a alguien por ser americanizado o no lo suficientemente mexicano, a veces incluso ineducado:

*Cuando era pequeño, yo tomé una decisión de elegir solo hablar ya sea inglés o todo en español, así como pensándolo cuando lo estoy hablando o escribiendo. Así que soy muy consciente acerca de cómo estoy hablando el lenguaje, yo realmente lo estoy. Creo que a muchos aquí en EE. UU., especialmente a la gente descendiente mexicana, nos llaman “pochos”, yo no quiero ser un “pocho”. Yo no quiero que cuando vaya a México ellos sepan que soy de EE. UU., así que hago un gran esfuerzo en tratar de hablarlo correctamente (Profesor Victor, Entrevista 1. 6 de noviembre de 2020).*

Este es un ejemplo de por qué creemos que la educación en ciencias podría ser un contexto especialmente prometedor en el que avance la pedagogía del translenguaje, pues tal como señala García (2009)

*A menudo, los estudiantes bilingües que translenguan sufren vergüenza lingüística porque han sido cargados con la idea de valorar solamente el monolingüismo. El resultado de esta vergüenza lingüística es siempre el cambio hacia el lenguaje dominante, robando a los estudiantes de la posibilidad de desarrollar su bilingüismo. Y muy a menudo, los profesores bilingües esconden sus prácticas de translenguaje natural a los administrativos y otros, porque ellos han sido enseñados para creer que solamente las maneras de hablar monolingües son “buenas” y valiosas” (p. 303; traducción al español por los autores).*

Al impulsar, motivar y permitir las estrategias de translenguaje en docentes, podemos argumentar que habrá un cambio en sus prácticas docentes, lo que impactará en sus formas enseñanza del pensamiento computacional.

## UN CAMBIO HACIA UNA PRIORIDAD EN LA EXPRESIÓN

En los datos observamos evidencia de un cambio gradual o un énfasis creciente en priorizar la expresión, la “realidad” o la autenticidad. También observamos la intencionalidad de crear espacios seguros para una comunicación auténtica. Conforme los miembros del equipo fueron aprendiendo acerca del translenguaje, hubo más discusión sobre la importancia de ser capaz de expresarse uno mismo. Por ejemplo, en este extracto de la última parte del año, el Profesor Victor reconoció la “mezcla de lenguajes” como algo que tiene que ver con el contexto. Él entendió que el translenguaje de la Profesora Sarah en la Sesión 1 fue natural, aunque él ni siquiera lo había notado hasta entonces; posteriormente con su hija, él sintió que no podía decirle que hablara solo inglés o solo español, lo que demuestra una reflexión en relación con las necesidades de ella y en su decisión de hablar y aprender español, como vemos en este extracto:

- Profe Victor      *Entonces, aunque es [notando y teniendo un nombre para el translenguaje] importante para mí porque era algo que me inculcaron conforme iba creciendo: no es “no los mezcles, no los mezcles a los dos.” Pero eso también depende de la persona, como con Sarah, yo no lo noté, no noté el salto porque, no lo sé, es Sarah, pero no lo veo necesariamente como una cosa mala. No lo sé, es solo que lo entiendo, para mí, desde pequeño, era solo no mezclarlos y estoy teniendo un problema con ... no que sea un problema, no es eso, es un problema, pero con mi propia hija. Ella se rehúsa a hablar español, ella lo entiende, lo sabe, pero va y habla con mi mamá, y ella intenta realmente, pero habla los dos al mismo tiempo (español e inglés) Así que he tenido que dejarla ser, no puede ser “no, solo español o solo inglés”*
- Katherine      *¿Por qué no?*
- Profe Victor      *Porque ella necesita hacer entender su punto, nosotros necesitamos ser capaces de dejarla expresarse a ella misma como sea que ella lo necesite.*

(Profesor Victor, Entrevista 2. 10 de junio de 2020)

## ¿CUÁL ES EL POTENCIAL DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS COMO UNA OPORTUNIDAD PARA AVANZAR EN EL ENTENDIMIENTO DEL BILINGÜISMO DINÁMICO?

Con estas observaciones, preguntamos: ¿cuál es el potencial de la educación en ciencias como una oportunidad para aprender translenguaje? ¿Qué podría la educación en ciencias ofrecer como contexto para este aprendizaje? A menudo, el contexto para el aprendizaje del concepto del translenguaje está en el contexto de la educación bilingüe, de la biliteracidad y el aprendizaje del idioma, donde el enfoque explícito en los objetivos del lenguaje es importante, pero también está fuertemente formado por las conceptualizaciones tradicionalistas de los lenguajes como separables. Proponemos que la educación en ciencias computacionales —o en ciencias en general— podría proveer un contexto significativo para el entendimiento del bilingüismo como un repertorio holístico, cuyo uso es dirigido más por necesidades comunicativas (i.e., resolución de un problema comunicativo) y menos por un uso simbólico del lenguaje.

Vemos esto, por ejemplo, en el siguiente extracto de una conversación en nuestra quinta sesión, en donde discutíamos cómo se vería la instrucción en ciencias de la computación si ésta fuera diseñada desde una perspectiva de la frontera —o del translenguaje—, en donde la frontera del lenguaje y las identidades no fueran la combinación de dos piezas separadas, sino que, en su lugar, fueran un todo completo. Hablábamos acerca de cómo el diccionario de la



Real Academia de la Lengua Española no necesariamente captura todas las variaciones del español de México y Latinoamérica, cuando el Profesor Pedro conectó esta variación y sus puntos en común a través de los lenguajes de codificación e imaginó un salón de clases en donde el uso del lenguaje es impulsado por las necesidades de expresión de los estudiantes —entiéndanse uso del lenguaje como: los estudiantes usando todos sus repertorios lingüísticos para alcanzar sus objetivos de comunicación.

*Para mí, yo pienso que tú traes algo realmente interesante, Scott, la plática acerca de lenguajes computacionales, porque incluso aunque tenemos diferentes lenguajes computacionales, como por ejemplo, tenemos Java, tenemos Python, C++, muchos de ellos forman a otros. Y ellos comparten cosas en común, como bucles, funciones. Ellos comparten ciertas características lingüísticas también, aunque ciertamente sean diferentes. Tú puedes tener en un lenguaje el hecho de que uses dos puntos, y punto y coma en otro. O puede que tengas sangrías diferentes. Pero aun así hay muchas cosas que comparten, justo como nosotros... Me lo imagino como un tipo de salón de clases más inclusivo, mientras el lenguaje es menos un problema. Y tú trabajas con cualquiera de los antecedentes de lenguaje que los estudiantes traen y traduces eso en cómo enseñamos pensamiento computacional, sin importar cuáles sean los antecedentes de los estudiantes o cuáles sean sus antecedentes lingüísticos.*

(Profesor Pedro, Sesión de desarrollo curricular 5. 30 de enero de 2020)

En la observación del Profesor Pedro, los lenguajes de codificación computacional sirven como una analogía en la que las variaciones no restan legitimidad o utilidad. La comunicación, entonces, en salones de ciencias computacionales, es impulsada no por lo que es un “lenguaje apropiado”, sino por los repertorios lingüísticos de los estudiantes, y cómo esas herramientas pueden ser usadas para la instrucción en ciencias de la computación. Preguntamos si las ciencias de la computación, las ciencias y la educación en matemáticas en general, con su énfasis en la resolución de problemas y con herramientas a la mano, pueden proveer un espacio seguro para la exploración del translenguaje, posiblemente menos determinado por ideologías tradicionalistas del lenguaje.

## CONCLUSIONES

Si los profesionistas en ciencias de la computación son muy demandados en Paraguay tal como lo son en los EE. UU., la integración del pensamiento computacional en el contenido, usando el translenguaje y la pedagogía culturalmente relevante, pueden ser estrategias prometedoras. Si la educación en ciencias es desigualmente accesible como lo es en los EE. UU., entonces, usar el translenguaje y la pedagogía culturalmente responsiva puede ser una ruta prometedora. Donde el uso fluido de los repertorios lingüísticos (por ejemplo, el uso del jopará o del spanglish) es estigmatizado en la educación, la educación en ciencias puede proveer un área menos cargada ideológicamente en la que los profesores puedan explorar estrategias de translenguaje.

De hecho, en una investigación anterior de Katherine Mortimer, integrante de este equipo, un estudio etnográfico de la implementación de la educación bilingüe en una escuela rural y una escuela urbana en Paraguay en 2008 (Mortimer, 2012), ella observó y analizó una actividad en la que los alumnos hicieron una investigación científica colaborativa sobre los remedios yuyos (o pohá ñaná) y lo presentaron formalmente ante toda la escuela y miembros de la comunidad en jopará, mientras otros eventos formales y presentaciones siempre habían sido en español o en guaraní separados (Mortimer, 2014). El análisis mostró las maneras en que se experimentó el translenguaje —el jopará— como un recurso para la investigación científica y la exposición formal del trabajo académico.

Para finalizar, advertimos que el trabajo que presentamos aquí está en curso y nuestro análisis es preliminar, pero recalcamos que la promesa de la pedagogía del translenguaje es rica y merece una exploración más profunda, precisamente porque el translenguaje como teoría del bilingüismo no surge desde afuera de las comunidades bilingües, sino directamente desde adentro.

## REFERENCIAS

- Canagarajah, S. (2013). *Translingual Practices: Global Englishes and Cosmopolitan Relations*. Routledge.
- Carroll, K. S., & Mazak, C. M. (2017). Language policy in Puerto Rico's higher education: Opening the door for translanguaging practices. *Anthropology & Education Quarterly*, 48(1), 4-22. <https://doi.org/10.1111/aeq.12180>
- Cenoz, J. (2017). Translanguaging in school contexts: International perspectives. *Journal of Language, Identity & Education*, 16(4), 193-198. <https://doi.org/10.1080/15348458.2017.1327816>
- Creese, A., & Blackledge, A. (2010). Translanguaging in the bilingual classroom: A pedagogy for learning and teaching? *Modern Language Journal*, 94(1), 103-115.
- Coburn, C. E., & Penuel, W. R. (2016). Research-practice partnerships in education: Outcomes, dynamics, and open questions. *Educational researcher*, 45(1), 48-54. <https://doi.org/10.3102/0013189X16631750>
- Emerson, R. M., Fretz, R. I., & Shaw, L. L. (2011). *Writing ethnographic fieldnotes*. University of Chicago Press.
- Esquinca, A., Araujo, B., & de la Piedra, M. T. (2014). Meaning making and translanguaging in a two-way dual language program on the US-Mexico border. *Bilingual Research Journal*, 37(2), 164-181. <https://doi.org/10.1080/15235882.2014.934970>
- Flores, N. (2013). Silencing the subaltern: Nation-state/colonial governmentality and bilingual education in the United States. *Critical Inquiry in Language Studies*, 10(4), 263-287. <https://doi.org/10.1080/15427587.2013.846210>
- García, O. (2009). *Bilingual Education in the 21st Century in the 21st Century: A Global Perspective*. Wiley-Blackwell.
- \_\_\_\_\_. (2013). El papel del translenguar en la enseñanza del español en los Estados Unidos. En D. Dumitrescu & G. Piña-Rosales (Eds.), *El español en los Estados Unidos: E pluribus unum? Enfoques multidisciplinares* (pp. 353-373). Academia Norteamericana de la Lengua Español.
- Gee, J. P. (2004). Discourse analysis: What makes it critical? In *An introduction to critical discourse analysis in education* (pp. 49-80). Routledge.
- \_\_\_\_\_. (2011). *How to do discourse analysis: A toolkit*. Routledge.
- Hornberger, N. H. (Ed.) (2003). *Continuum of Bilinguality: An Ecological Framework for Educational Policy, Research, and Practice in Multilingual Settings*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Hornberger, N. H., & Link, H. (2012). Translanguaging and transnational literacies in multilingual classrooms: A bilingual lens. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 15(3), 261-278.
- Jørgensen, J. N. (2008). Polylingual Language Around and Among Children and Adolescents. *International Journal of Multilingualism*, 5(3), 161-176. doi:10.1080/14790710802387562
- Kaplan-Weinger, J., & Ullman, C. (2014). *Methods for the ethnography of communication: Language in use in schools and communities*. Routledge.
- LeCompte, M. D., & Schensul, J. J. (1999). *Analyzing & interpreting ethnographic data* (Vol. 5). Rowman Altamira.
- Li, W. (2018). Translanguaging as a Practical Theory of Language. *Applied Linguistics*, 39(1), 9-30. doi:10.1093/applin/amx039
- López, L. E., & Küper, W. (1999). La educación intercultural bilingüe en América Latina: balance y perspectivas. *Revista Iberoamericana De Educación*, 20, 17-85. <https://doi.org/10.35362/rie2001041>
- Makoni, S., & Pennycook, A. (2006). *Disinventing and reconstituting languages*. Multilingual Matters.
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. Sage.
- Mortimer, K. S. (2012). *The Guarani speaker in Paraguayan bilingual education policy: Language policy as metapragmatic discourse*. Unpublished dissertation. University of Pennsylvania. Philadelphia, PA.
- \_\_\_\_\_. (2014). Re-scaling mixed language in a Paraguayan school: Toward more heteroglossic language policy. Paper presented at the Sociolinguistics Symposium 20, 15-18 June, Jyväskylä, Finland.
- Mortimer, K. S., & Dolsa, G. (2020). Ongoing emergence: borderland high school DLBE students' self-identifications as lingual people. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/13670050.2020.1783636>

- Otheguy, R., García, O., & Reid, W. (2015). Clarifying translanguaging and deconstructing named languages: A perspective from linguistics. *Applied Linguistics Review*, 6(3), 281-307. doi:10.1515/applirev-2015-0014
- Paris, D. (2012). Culturally sustaining pedagogy: A needed change in stance, terminology, and practice. *Educational researcher*, 41(3), 93-97. <https://doi.org/10.3102/0013189X12441244>
- Wing, J. M. (2006). Viewpoint: Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Zavala, V. (2015). "It will emerge if they grow fond of it": Translanguaging and power in Quechua teaching. *Linguistics and Education*, 32, 16-26. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2015.01.009>
- \_\_\_\_\_. (2019). Youth and the repoliticization of Quechua. *Language, Culture and Society*, 1(1), 59-82. <https://doi.org/10.1075/lcs.00004.zav>.