

Metodología del Convenio Andrés Bello para el Diseño de Progresiones de Habilidades



Convenio

Andrés

Bello



CONVENIO | ANDRÉS | BELLO

Organización del Convenio Andrés Bello
Secretaría Ejecutiva

Metodología del Convenio Andrés Bello para el Diseño de Progresiones de Habilidades

Hacia un nuevo pacto educativo por la integración

Serie ESINED II. Documento No.3



CATALOGACIÓN EN LA FUENTE

Organización del Convenio Andrés Bello (CAB) - 2023.
Metodología del Convenio Andrés Bello para el Diseño de
Progresiones de Habilidades

Pimienta Prieto, Julio Herminio; Frías Guerrero, José Antonio

Primera edición.

Panamá

Formato: 17 cm x 24 cm.

Páginas: 74

El proyecto Metodología del Convenio Andrés Bello para el Diseño de Progresiones de Habilidades, se ha conformado producto de la revisión de la literatura, la opinión de expertos e información aportada por los países miembros de la Organización del Convenio Andrés Bello de Integración Educativa, Científica, Tecnológica y Cultural. Para la elaboración del presente documento ha sido importante la colaboración de los Consultores de la Línea 1 de la ESINED II: Liced Zea, Antonio Ramos, Maximiliano Moder y José Ángel Rico.

Derechos reservados por la Organización del Convenio Andrés Bello de Integración Educativa, Científica, Tecnológica y Cultural.

Calle Hocker / Maritza Alabarca Edificio 1013 A – B.

Clayton, Panamá, República de Panamá.

Telfs.: (+507) 391 – 3359 y (+507) 391 – 3449.

Email: comunicaciones@convenioandresbello.org

ISBN: 978-9962-8579-3-8

Edición de la Organización del Convenio Andrés Bello de Integración Educativa, Científica, Tecnológica y Cultural (CAB).

Metodología del Convenio Andrés Bello para Diseñar Progresiones de Habilidades.

Serie ESINED II: Documento 3.

Diseño y Diagramación: Tomiko Murillo Gumiel | Instituto Internacional de Integración - IICAB.

DIRECTORIO

Delva Batista Mendieta
Secretaria Ejecutiva

José Antonio Frías Guerrero
Director de Programas de Educación

Olga Lucía Turbay Marulanda
Asesora de Relaciones Externas y Cooperación Internacional

Julio Herminio Pimienta Prieto
Coordinador de la Línea 1 de la ESINED II

Cont

CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| PRESENTACIÓN | 7 |
| INTRODUCCIÓN | 11 |
| 1. REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE PROGRESIONES DE APRENDIZAJES | 13 |
| 1.1 Sobre las definiciones de progresiones de aprendizajes | 18 |
| 1.2 Tipos de progresiones y su elaboración | 20 |
| 1.3 Estructuración de las Progresiones de Aprendizajes | 23 |
| 1.4 Estudios recientes y prospectiva..... | 36 |
| 2. METODOLOGÍA PARA DISEÑAR PROGRESIONES DE HABILIDADES..... | 46 |
| 3. HABILIDADES ACORDADAS POR LOS PAÍSES MIEMBROS DEL CAB..... | 55 |
| 3.1 Área Comunicativo – Lingüística | 55 |
| 3.2 Área Lógico Matemática..... | 57 |
| 3.3 Área Investigación Científica | 58 |
| 3.4 Área Socioemocional | 59 |
| 3.5 Taller Virtual para la Validación Técnica..... | 60 |
| 3.5.1 Participantes..... | 60 |
| 3.5.2 Instrumento de validación..... | 61 |
| 4. ALGUNOS APRENDIZAJES OBTENIDOS DURANTE EL PROCESO | 65 |
| REFERENCIAS..... | 69 |



Pres

PRESENTACIÓN

En el año 2018 la Organización del Convenio Andrés Bello de Integración Educativa, Científica, Tecnológica y Cultural (CAB) formula su propuesta de la Estrategia de Integración Educativa (ESINED) para el mejoramiento de la calidad, sobre la premisa de *no continuar haciendo más de lo mismo*, ante lo insatisfactorio de los resultados en los ingentes esfuerzos de todos los países miembros por lograr avanzar en este asunto de la calidad educativa.

Ya conocemos la famosa frase, *No esperes resultados distintos si sigues haciendo lo mismo*, que se aplica perfectamente al caso que nos ocupa. Inmensa cantidad de recursos de los presupuestos nacionales han sido invertidos sin que las tasas de retorno muestren avances significativos. Por el contrario, hay hasta quienes estiman que se ha retrocedido.

Frente a la disyuntiva, el CAB apuesta por algo diferente y plantea centrar la atención en el trabajo conjunto y simultáneo de los tres grandes pilares de la calidad: el currículo, los recursos educativos y la formación docente; en general tratados como departamentos estancos y que no “conversaban” o se relacionaban entre ellos, muy por el contrario, cada uno actuando en independencia de los otros, siendo su relación claramente biunívoca.

Este nuevo paradigma entrega su primer gran resultado en los denominados Marcos Comunes de Criterios de Calidad (MCCC por sus siglas), herramienta que reúne el consenso de los doce Estados miembros del CAB, respecto de los criterios de calidad que deben estar presentes en cualquier política o práctica educativa.

Y este hecho no es menor y merece el debido reconocimiento, puesto que, por primera vez en la región, doce países se ponen de acuerdo en

determinar los principios que consideran válidos en cuanto a calidad se refiere y van a marcar la pauta en sus sistemas educativos.

Este hecho sin precedentes marca el inicio de lo que podríamos denominar un *nuevo clima de integración*, que evidencia con hechos las ventajas del trabajo conjunto, del intercambio, de la cooperación solidaria, y de iniciar una senda en donde no se está solo, sino que se cuenta con una red de apoyo dispuesta a compartir experiencias exitosas y lecciones aprendidas, que acortan procesos, permiten no empezar de cero y significan sustanciales ahorros en tiempo y dinero.

No contentos con ello, la ESINED sigue su curso y da inicio a su segunda fase profundizando en sus tres campos de competencia antes mencionados: Currículo, Recursos Educativos y Formación Docente; proponiéndose entregar en cada uno de ellos nuevas herramientas de integración, para avanzar, con paso decidido, en las ventajas que ofrece.

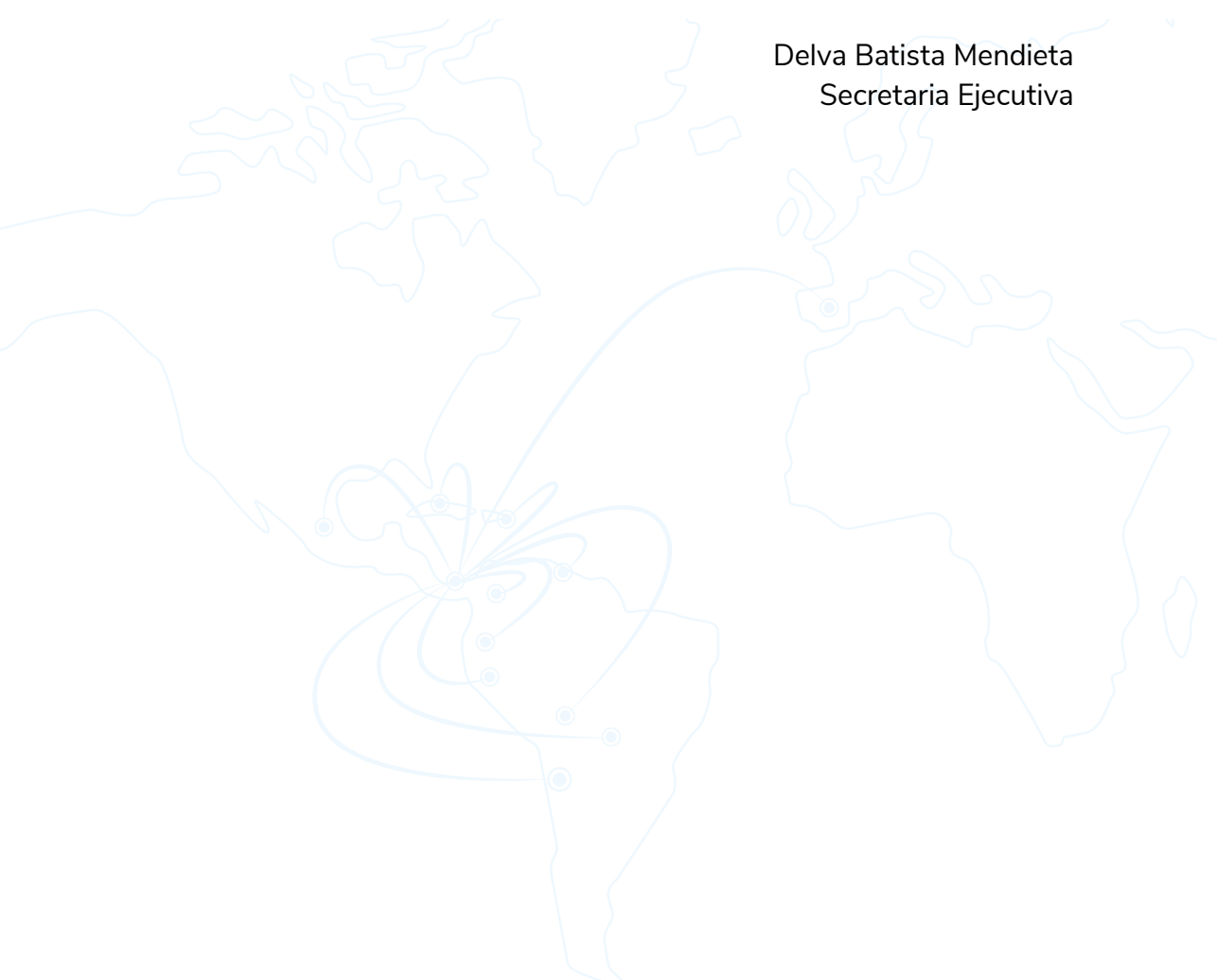
Por tanto, es con gran satisfacción que hacemos entrega de este libro como una nueva herramienta de integración, que al igual que los MCCC, es única en la Región y por este carácter marca un antes y un después en la forma como se podrán diseñar progresiones específicas referidas a habilidades impactando al currículo, la docencia y la evaluación.

Esta publicación que entrega el CAB más que un inédito documento técnico especializado dirigido a la mejora de los aprendizajes en la escuela, es un testimonio fehaciente que la cultura de la integración se afianza cada vez más en los Estados miembros del Organismo, y fluye cada vez más y mejor el trabajo conjunto, el diálogo constructivo, la mira puesta en objetivos comunes, el respeto por la diferencia, la riqueza de la diversidad, la fuerza de los consensos alcanzados, la conciencia de que juntos somos más.

Estos logros que se esconden detrás de la presente herramienta de integración, así como en las demás que viene entregando el CAB, van más allá de las obras en sí mismas y de su valía en cuanto a la generación de conocimiento que aportan; para convertirse en verdaderas pruebas que demuestran que sí es posible construir “sentido comunitario” en nuestra Región.

Con inmenso orgullo el CAB hace llegar a la comunidad educativa internacional, la *Metodología para el Diseño de Progresiones de Habilidades*, estudio pionero en la región y único en su género, resultado del trabajo mancomunado, unidos en torno a los ideales de la integración, que nos

muestra cómo es posible llegar más lejos, abrir nuevos horizontes, trazar nuestras propias metas y alcanzar con nuestro propio esfuerzo objetivos que marcan una diferencia.



Delva Batista Mendieta
Secretaria Ejecutiva



Introducción

INTRODUCCIÓN

La educación, un proceso continuo e ineludible en la forja de nuestro progreso individual y colectivo, es el epicentro del desarrollo humano y de la sociedad. En este arduo recorrido de crecimiento, las Progresiones de Aprendizaje se manifiestan como herramientas cardinales en el desciframiento del enigma que representa la adquisición de nuevas habilidades y competencias. A lo largo de los anales de la historia, los educadores incesantemente han buscado la senda que estructurará el proceso de aprendizaje, y en este contexto, estas progresiones se alzan como una actual respuesta a esta perpetua indagación.

En el vasto y siempre expansivo horizonte del conocimiento, estas progresiones son el faro que podría guiar con presteza tanto a estudiantes como a educadores en un viaje de constante descubrimiento y evolución. Conforme exploramos las páginas que siguen, les extendemos la invitación a sumergirse en el mundo de estas progresiones y a desvelar cómo pueden transformar la educación y el aprendizaje en una travesía apasionante y repleta de oportunidades. Estas progresiones, sin duda, conforman un pilar ineludible del universo educativo, delineando el sendero que los educandos deben transitar para desenvolver sus habilidades y alcanzar niveles de competencia cada vez más elevados.

Sin embargo, la confección de estas progresiones efectivas y trascendentales exige una profunda comprensión de su definición, una apreciación detallada de sus diversas tipologías y la destreza para estructurarlas de forma coherente.

En esta introducción, establecemos el contexto para nuestra incursión en este ámbito del quehacer educativo. Iniciaremos nuestro itinerario revisando las contribuciones preexistentes en la literatura académica

respecto a estas herramientas, desmenuzando sus definiciones y categorizándolas con rigor. Además, nos adentraremos en la morfología de las progresiones, y examinaremos las investigaciones más recientes que proyectan luz sobre este campo en constante evolución.

Acto seguido, nos sumergiremos en la metodología hábilmente diseñada por la Organización del Convenio Andrés Bello (CAB) para la elaboración de progresiones de habilidades. Esta metodología comprende etapas específicas que abarcan desde la nítida definición de conceptos clave hasta la delineación de niveles intermedios y la identificación de hitos asociados, además de considerar los errores más comunes cometidos por los estudiantes para alcanzar una comprensión más profunda.

Posteriormente, nos adentraremos en el catálogo de habilidades acordadas por los países miembros del CAB, abarcando áreas que incluyen las habilidades comunicativo-lingüísticas, lógico-matemáticas, de investigación científica y las socioemocionales. Subrayaremos la importancia de la validación técnica a través de talleres virtuales, instrumentos de validación y la participación de expertos.

Finalmente, pondremos de relieve las fuentes y referencias primordiales que sustentan todo este proceso. Convergidas, estas secciones de nuestra exposición otorgarán una comprensión en profundidad acerca de la creación de estas herramientas y su capital importancia en el contexto de la educación contemporánea. Este trabajo es el resultado de la colaboración y cooperación de numerosos especialistas y refleja el compromiso inquebrantable de los Países Miembros del CAB con la consolidación de la integración educativa en la región, exponiendo con claridad su trascendental importancia, su valor y los innumerables beneficios que otorga a nuestra comunidad educativa.

1. Revisión de la Literatura sobre Progresiones de Aprendizajes

El currículum, la enseñanza y la evaluación formativa al interior del salón de clases, se han enriquecido desde hace tres décadas por los modelos cognitivos llamados Progresiones de Aprendizajes (PA), apreciándose en la gran cantidad de publicaciones sobre el tema que ha emergido sobre todo en las áreas de ciencias experimentales, matemáticas y lenguaje, hasta llegar en la actualidad al ámbito socioemocional.

Al respecto, dos de los países miembros de la Organización del Convenio Andrés Bello de Integración Educativa, Científica, Tecnológica y Cultural (CAB), contemplan abiertamente dentro de sus propuestas curriculares el término “progresiones de aprendizajes”, ellos son Chile y México; sin embargo, los otros currículos presentan propuestas que pudiéramos relacionar de alguna forma con esta perspectiva puesto que el aprendizaje es resultado de un proceso que ocurre gradualmente.

Diversos factores han influido en el incremento de este interés y de ellos consideramos tres como relevantes: los últimos hallazgos de las ciencias asociadas a la educación, la utilización de los recursos tecnológicos en este ámbito, y el impacto de la evaluación formativa en el aprendizaje de los estudiantes; llevando a los académicos a reflexionar profundamente acerca de la necesidad de que el aprendizaje sea visualizado como producto de un proceso secuencial a lo largo del tiempo. A propósito, Duschl, Maneng & Sezen (2011) comentan:

Las progresiones de aprendizaje en la educación de la ciencia y las trayectorias de aprendizaje en la educación matemática, actualmente se consideran estrategias de rigor para formular y desarrollar entornos de aprendizaje que alineen el currículum, la enseñanza y la evaluación. (p. 124).

Estos autores precisan que la primera decisión de articular los tres componentes anteriores sucedió en los Estados Unidos a principios de este siglo; sin embargo, en Australia finalizando el siglo veinte, también se documentaron esfuerzos dirigidos hacia este tema.

Al indagar en los antecedentes detectamos tres importantes revisiones de la literatura, una en 1994 de Driver et al.; otra en 2011 de Duschl et al., y la más reciente en 2019 llevada a cabo por Jin et al. En la primera se dio cuenta de la importante publicación de Hestenes, Wells & Swackhammer (1992), en la que se presentaron los resultados de su “Inventario de Conceptos de Fuerza”, que como sus autores señalaron se trataba de

“una prueba de sistemas de creencias” (p.142), con la que evaluaron la comprensión de los estudiantes sobre esos constructos newtonianos. Para su elaboración determinaron seis dimensiones que fueron descritas tomando en cuenta el desarrollo creciente de la conceptualización, partiendo de una concepción ingenua del término hasta llegar a evidenciar el desarrollo del pensamiento científico, destacando la preponderancia del sistema de creencias de los estudiantes sobre el funcionamiento del mundo, como factor determinante para el éxito en los cursos de Física Introdutoria, y a propósito, nos alertaron sobre tres cuestiones importantes:

1. Las creencias de sentido común sobre el movimiento y la fuerza son incompatibles con los conceptos newtonianos en la mayoría de los aspectos,
2. La enseñanza de la física convencional produce pocos cambios en estas creencias, y
3. Este resultado es independiente del docente y de la forma de enseñar. (p.141)

Estos autores insistieron en que los docentes deberían considerar las concepciones previas de los estudiantes como condición para una docencia efectiva, afirmando que “La enseñanza que no las tiene en cuenta es casi totalmente ineficaz, al menos para la mayoría de los estudiantes”. (p. 141). Por ello, inferimos que una cantidad nada despreciable de alumnos pudieron haber completado los cursos sin un aprendizaje profundo de los conceptos, acreditando la materia auxiliándose de la memoria como estrategia para solucionar tareas que seguramente carecían de sentido.

Shawn et al. (2011, p.6) apreciando la importancia de este trabajo refirieron que “...la gran idea de esta propuesta es la evaluación del crecimiento conceptual de un tema de ciencia a través de la gradación de niveles independientemente de un currículum específico”; y aunque este trabajo no tenía el propósito de elaborar una progresión de aprendizajes, sino la evaluación de la comprensión de los conceptos más básicos de la mecánica newtoniana, aportó un modelo cognitivo del tema con niveles crecientes de dificultad sin considerar un plan de estudios en particular. Es así que, desde nuestra consideración, las progresiones de aprendizajes se ven enriquecidas desde sus inicios por la evaluación formativa.

En este sentido, la comunidad de educación matemática es considerada como gestora del tema de las progresiones con la denominación particular de trayectorias hipotéticas de aprendizaje (HLT, por sus siglas en inglés)

(Dooschl, Maeng & Sezen, 2011), precediendo a los educadores de las ciencias en pensar el desarrollo de grandes ideas a través de extensos periodos de tiempo, como una década, por ejemplo. Estos trabajos iniciales se han atribuido, por un lado, al grupo de Educación Matemática Realista (REM, por sus siglas en inglés) del Instituto Freudenthal de los Países Bajos, y por otro, al trabajo de Simon (1995) en la Universidad del Estado de Pensilvania en los Estados Unidos.

Simon en 1995 da a conocer los resultados de un estudio empírico con el que obtuvo una trayectoria de aprendizaje para influir en la noción del área de los rectángulos, como la relación multiplicativa de las medidas lineales de sus lados. Para ello trabajó con un grupo de estudiantes que se estaban formando como futuros docentes de primaria y atendiendo a la génesis de su preocupación por el tema comentó:

... surgió de la observación de que, aunque muchos futuros maestros de primaria responden a los problemas de área del rectángulo multiplicando, su elección de la multiplicación es a menudo el resultado de haber aprendido un procedimiento o fórmula, en lugar del resultado de un vínculo conceptual sólido entre la comprensión de la multiplicación y la comprensión de la medición del área. (p.123)

Resulta interesante el comentario de este docente - investigador al concluir el análisis de sus situaciones de enseñanza, cuando afirma que la “meta de aprendizaje propuesta proporciona una trayectoria hipotética” (p.135), no dándola por sentado, sino concibiéndola como un camino posible y progresivo que pueden seguir los estudiantes mediados por un acompañamiento eficaz para lograr el aprendizaje. En este orden de ideas las progresiones logran influir en los docentes para la selección de algún método de enseñanza para llevar a cabo el proceso; pero, sabiendo de antemano que, durante la implementación, el camino develará acontecimientos que involucrarán la toma de decisiones sobre la marcha, incluso modificando la planeación. Otro de sus hallazgos que resulta de gran valía, es la comprensión profunda que adquirió al comprobar que “el aprendizaje no procede linealmente”. (p.140) Entonces, una progresión como la pensamos actualmente y concebida por el autor como trayectoria de aprendizaje, inicia siendo una hipótesis que se va confirmando y rehaciendo en la práctica, además de que es factible encontrarse con desempeños de los estudiantes, que podrían no aparecer considerados dentro de las descripciones presentes en la progresión. Como consecuencia es factible plantear que la enseñanza, si toma en cuenta cómo aprenden los estudiantes, de ser plan que toma en cuenta

una prescripción curricular y es llevado a la práctica, es considerada como expectativa que se va realizando durante la implementación, en la que el aprendizaje de los estudiantes va informando y contribuyendo a su reconsideración permanente producto de la evaluación formativa formal e informal que se lleva a cabo dentro de los salones de clases.

A propósito de lo anterior, un reciente estudio de educación matemática valora la importancia de tomar en cuenta los tipos de representaciones en el aprendizaje (Bajo-Benito et al., 2022) y al abordar la construcción de gráficos, estos autores denotan la trascendencia de realizar un estudio minucioso de los antecedentes de una trayectoria para elaborar con éxito una progresión, mencionando por ejemplo, que para desarrollar la comprensión de una representación gráfico-cartesiana es deseable partir del trabajo con la representación gráfico-lineal cuando trabajamos con las secuencias numéricas. Con ello, nos percatamos de la importancia de la relación entre el proceso de aprendizaje y la intervención educativa que lo provoca.

Poco tiempo después de haberse publicado el estudio de Simon (1995), se da a conocer en el área de lenguaje el trascendente trabajo del Consejo Australiano de Investigación Educativa (ACER, por sus siglas en inglés), que en 1997 difunde los resultados del Mapeo de logros de alfabetización. Resultados del Estudio Nacional de Alfabetización Escolar en Inglés de 1996, que con una novedosa metodología logró integrar para dar cuenta del rendimiento de los estudiantes:

...los procesos de evaluación con los de aprendizaje en el aula durante un periodo de seis semanas, en el que cada maestro pudo asignar alrededor de ocho horas a la evaluación de los estudiantes, dando como resultado una estimación con mayor validez del rendimiento. (Masters & Forster, 1997, p. iii)

Este estudio aportó resultados relevantes sobre la relación entre el logro de los estudiantes en tareas comunes cronometradas y considerando poder revisar y editar las producciones y como refirieron los autores, el hallazgo más notorio fue dar cuenta de:

...la amplia gama de logros de alfabetización entre los escolares australianos en 3° y 5° grados. Los datos de la muestra principal del estudio indican que el 10 por ciento superior de los estudiantes tanto en el 3° como en 5° están trabajando en niveles de cinco años por delante del 10 por ciento inferior de los estudiantes. (Masters & Forster, 1997, p.v)

Así, se presenta por primera vez en ese país un “mapa de la amplia gama de logros en escritura para los alumnos de 3° y 5° años” (Masters & Forster, 1997, p. iv); haciendo emerger de la realidad educativa una progresión de aprendizajes que contrasta con las tradicionales formas de pruebas nacionales en las que se ubica el porcentaje de estudiantes en cada uno de los niveles de logros preestablecidos, y que resaltan la cantidad de los que no alcanzaron el nivel mínimo. Un dato curioso es que a partir del año 2000 y hasta la actualidad, Australia ha participado en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), con lo que no apreciamos contradicción entre una propuesta curricular que considera a las progresiones de aprendizajes y la evaluación externa a gran escala para ese país.

Al año siguiente Black & William (1998) en su conocido artículo de revisión de la literatura sobre la evaluación formativa en el aula, comentando un estudio experimental sobre el vínculo de la retroalimentación con el aprendizaje de los estudiantes, se refirieron a uno de los resultados: “los docentes necesitan además de buenos instrumentos de evaluación, (...) de ayuda para desarrollar métodos que permitan interpretar y responder a los resultados de manera formativa”. (p. 37), enfatizando que:

Un requisito para tal enfoque es un modelo sólido del progreso del aprendizaje de los estudiantes en la materia, de modo que los criterios que guían la estrategia formativa [refiriéndose a la evaluación], puedan coincidir con las trayectorias de aprendizaje de los estudiantes. (p.37).

A propósito de lo anterior, a estos modelos del progreso de los aprendizajes de los estudiantes que muestran la evolución del pensamiento, y que han surgido de la necesidad de los docentes de contar con marcos que orienten la enseñanza y la evaluación, en la actualidad nos estamos refiriendo como progresiones. (Alonso, 2018)

Iniciando el siglo XXI esta original propuesta toma relevancia en los Estados Unidos por medio del informe “Conocer lo que los estudiantes saben”, del Consejo Nacional de Investigación de las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina (NRC, 2001, por sus siglas en inglés); al que le siguieron otros dos, uno en 2005 titulado “Sistemas para la evaluación del estado de las ciencias” y otro en 2007, “Llevar la ciencia a la escuela”; ambos basados en la perspectiva de desarrollo, que como veremos más adelante es una de las clasificaciones que se utilizan, y que persiguen lograr coherencia entre el currículum, la enseñanza y

la evaluación (Shepard, 2018; Shepard, 2019 & Mikeska, Hokayem & Mavronikolas, 2019).

A partir de este momento las progresiones se han ido posicionando como una estrategia poderosa para orientar tanto a la enseñanza como a la evaluación formativa, favoreciendo las propuestas curriculares en diferentes áreas del conocimiento. Con relación a lo anterior un suceso relevante ocurrió en 2008 cuando el Consejo de Directores de Escuelas Oficiales (CCSSO, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, dio a conocer cinco atributos que la literatura ha identificado como “características críticas de una evaluación formativa eficaz” (p. 4), proponiendo como la primera de ellas que “las progresiones deben articular claramente los sub-objetivos del objetivo final de aprendizaje” (p.4); proponiendo también dos importantes definiciones, una de evaluación formativa y otra de progresión de aprendizajes.

1.1 Sobre las definiciones de progresiones de aprendizajes

El CCSSO concibió a la evaluación formativa como el “...proceso utilizado por los docentes y estudiantes durante el trayecto de enseñanza-aprendizaje, que proporciona retroalimentación para ajustar continuamente tanto la enseñanza como el aprendizaje, con miras a mejorar los resultados de los estudiantes. (McManus, 2008, p.3) y esclarecieron que las progresiones de aprendizaje:

...describen cómo se desarrollan los conceptos y las habilidades en un dominio, y muestran la trayectoria de aprendizaje a lo largo de la cual se espera que progresen los estudiantes. A partir de una progresión de aprendizaje, los docentes tienen un panorama general de lo que los estudiantes necesitan aprender, así como detalles suficientes para planificar la enseñanza, y así cumplir con los objetivos a corto plazo. Pueden conectar las oportunidades de evaluación formativa con los objetivos a corto plazo para realizar un seguimiento de qué tan bien avanza el aprendizaje de sus alumnos. (McManus, 2008, p. 4)

Así se reafirma el protagonismo del currículum, la enseñanza y la evaluación, evidenciando la relación sistémica que permite dar cuenta de los aprendizajes, con la singularidad de que estas novedosas propuestas enfatizan la importancia de integrar en la práctica a la enseñanza y la evaluación. (Black & William, 1998; Heritage, 2008; Jin, Mikeska, Hokayem & Mavronikolas, 2019).

Adentrándonos en las definiciones de progresiones de aprendizajes, una de las primeras y más conocidas es la de Smith, et al. (2006, p.1): “descripciones de formas de razonamiento cada vez más sofisticadas dentro de un dominio de contenido” y otra que nos parece sintética es la de Furtak. (2012, p. 1186) quien las concibe como “representaciones del conocimiento en un dominio”. También empatizamos con la que elaboró el NRC (2007, p. 219), declarándolas como “...descripciones de las formas de pensar cada vez más sofisticadas sobre un tema, que pueden sucederse a medida que los niños aprenden e investigan durante un amplio período de tiempo”, y cerramos este momento con la registrada en el glosario de currículum de la Oficina Internacional de Educación de la UNESCO (OIE-UNESCO, 2013):

Una descripción de niveles crecientes de dificultad y complejidad en la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes dentro de un dominio. Implica que el aprendizaje es un proceso de creciente dificultad y complejidad, en lugar de un cuerpo de contenido que debe cubrirse dentro de niveles en grados específicos.

Por su parte en el Plan de Actividades Priorizadas (2022-2025) para llevar a cabo la segunda etapa de la Estrategia de Integración Educativa (ESINED II) del CAB, se esclarece qué se entiende por progresión de habilidades como objetivo del presente trabajo:

... secuencia progresiva de aprendizajes de un determinado estudiante en aquellas áreas descritas, definiendo en una serie de pasos/descripciones secuenciadas, cómo un estudiante va progresando en la adquisición y desarrollo en el manejo de una determinada habilidad durante su vida escolar. (CAB, 2022, p.18)

Lo anterior, considerando que las habilidades habían sido definidas por el organismo en sus Marcos Comunes de Criterios de Calidad (MCCC, 2020, p.55) como:

Capacidades que nos permiten desempeñar tareas y resolver problemas. Las habilidades son la capacidad, competencia y destreza en llevar adelante tareas que se obtiene a través de la educación, entrenamiento, práctica o experiencia. Puede permitir la aplicación práctica del conocimiento teórico a tareas o situaciones particulares. En un sentido amplio incluye comportamientos, actitudes y atributos personales que hacen a los individuos mas efectivos en contextos específicos, tales como la educación, el trabajo o las relaciones sociales. (UNESCO, 2013).

1.2 Tipos de progresiones y su elaboración

Ahondando en el esclarecimiento del constructo de progresiones de aprendizajes y adentrándonos en sus tipologías, nos encontramos con algunas que abarcan desde cortos períodos de tiempo, como días o semanas, hasta largos intervalos que contemplan a toda la educación secundaria, pre-universitaria e incluso hasta varios años del período universitario. Las progresiones llamadas “de unidad” abarcan cortos periodos y tienden a ser más específicas, mientras que las que tienen una mayor amplitud son denominadas “generales”. Sin embargo, atendiendo a estos dos aspectos, duración y especificidad se presentan tensiones que según Heritage (2008), podrían ser resueltas mediante la elaboración de una progresión “de varios años que describa los componentes básicos esenciales, y luego profundice desde los componentes básicos en descripciones más detalladas” (p. 10). En concreto, las llamadas progresiones de unidad siendo específicas requieren de cortos periodos de tiempo, mientras que las de desarrollo son más generales e involucran extensos periodos. Algunas progresiones avanzan de forma aislada mientras que otras se encuentran relacionadas con diferentes áreas dentro de una disciplina o incluso con distintas disciplinas. Por ejemplo, la ortografía y la redacción se desarrollan de forma paralela a lo largo del tiempo y ambas se relacionan con la resolución de problemas en diferentes ámbitos.

Dirigiéndonos a cómo elaborarlas hemos tomado en cuenta varios marcos que nos han orientado, partiendo de las concepciones que ha promovido la investigación basada en diseño (Brown, 1992), término introducido en los noventas del siglo pasado para dar cuenta de las intervenciones educativas dentro del salón de clases y en resistencia a los tradicionales diseños de experimentos, que aporta a las progresiones de aprendizajes la sustancial idea de la iteración, es decir, de un perfeccionamiento a lo largo del tiempo, deconstruyendo la idea de los diseños educativos como un procedimiento fijo durante su implementación. En atención a ello Collins, Joseph & Bielaczyc (2004) refiriéndose a un trabajo previo del primero afirman que:

Los experimentos de diseño se desarrollaron como una forma de realizar investigación formativa para probar y perfeccionar los diseños educativos basados en principios teóricos derivados de estudios de investigación previos. Este enfoque de refinamiento progresivo en el diseño lleva a implementar la primera versión para ver cómo funciona. Luego, el diseño se revisa constantemente

basándose en la experiencia hasta que se solucionan de forma progresiva los errores. (p.18)

En un segundo momento ha sido una guía imprescindible el triángulo de la evaluación (cognición, observación e interpretación) descrito en las conclusiones del estudio Conociendo lo que los estudiantes saben:

Cada evaluación, independientemente de su propósito, descansa sobre tres pilares: un modelo de cómo los estudiantes representan el conocimiento y desarrollan competencias en el dominio de la materia, tareas o situaciones que permiten observar el desempeño de los estudiantes, y un método de interpretación para sacar inferencias del desempeño a través de las evidencias obtenidas. (NRC, 2001, p. 2)

Asimismo, diversos autores como Stevens, Pelegrino y Delgado (2007) considerando lo anterior, toman además en cuenta el marco de Mislevy & Riconscente (2005), elaborado para el diseño de evaluaciones centradas en evidencias que en esencia aborda tres preguntas centrales: “1) ¿qué deseamos medir?, 2) cómo lo mediremos? Y 3) ¿cómo podemos saber que lo medimos?” (p. ii), que enumeramos de la siguiente manera:

1. ¿Cuáles son las habilidades a evaluar?
2. ¿Cuáles son las micro habilidades que permiten apreciarlas?
3. ¿Cuáles tareas evaluativas permiten obtener evidencias de su desarrollo?

Otra fuente de consulta ha sido el modelo de diseño basado en objetivos de aprendizaje (Krajcik, McNeill, K. L. & Reiser, B. J., 2007), que incluye tres momentos: 1) especificar los objetivos de aprendizaje, 2) desarrollar los materiales y 3) obtener retroalimentación (p. 5). También el proceso de Diseño Centrado en el Constructo (Pelegrino, J., Krajcik, J. et al., 2008) conformado por las siguientes fases: 1) Seleccionar una gran idea, 2) Identificar el nivel de los estudiantes, 3) Descomponer la gran idea, 4) Crear una afirmación, 5) Especificar las evidencias de los estudiantes, 6) Diseñar tareas de aprendizaje, 7) Revisar las tareas de evaluación y de aprendizaje.

Por su parte, Heritage (2008) nos anima a considerar una serie de pasos no exhaustivos reconociendo que: “En general, los diferentes enfoques para crear progresiones de aprendizajes pueden describirse vagamente como de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba” (p.12). En las llamadas de “arriba hacia abajo” los expertos en el área, dimensión o disciplina,

conjuntamente con otros especialistas elaboran las progresiones. Por otro lado, en las de “abajo hacia arriba”, participan expertos en contenido curricular y docentes que aportan la experiencia del desarrollo de los aprendizajes con los niños. Con esto apreciamos que las progresiones de aprendizajes provienen de diferentes fuentes-actores que las elaboran y por tanto tienen, además de una intención general de contribuir con el aprendizaje, una más específica que atiende quiénes y con base en qué se diseñan.

Como primer paso para elaborar progresiones, a través de un ejemplo, esta autora refiere que se podría iniciar con el análisis llevado a cabo entre grupos de docentes, que compartan su comprensión acerca de las experiencias sobre cómo se lleva a cabo el aprendizaje de los estudiantes en áreas específicas, y cuáles pudieran ser los indicadores que denotan el progreso. Al referirse a otro caso, documentó que los equipos de docentes primeramente revisaron los estándares curriculares y aislaron subcomponentes; apoyándose en su experiencia con los estudiantes y en la revisión de la literatura sobre el tema, una vez que tuvieron claridad acerca de las subhabilidades o subcomponentes, los dispusieron en una lógica progresión, para finalmente decidir sobre la amplitud o nivel de especificidad, no sin ser validadas con la experiencia que vierten los estudiantes dentro de las aulas.

Una vez concluida la elaboración de la progresión sustentada en evidencias, las siguientes preguntas les permitieron volver a repensarlas:

1. ¿Se han abordado las principales habilidades del área?
2. ¿Se encuentran relacionadas?
3. ¿Otros docentes están de acuerdo con la progresión?
4. ¿Qué dice la evidencia de investigación sobre esta progresión?

Finalmente sugiere tres requisitos para el desarrollo de progresiones de aprendizajes:

1. Reconsiderar los estándares curriculares.
2. Consultar la investigación sobre el aprendizaje dentro de los dominios, áreas o habilidades.
3. Tomar en cuenta la preparación, desarrollo y experiencia de los docentes.

Con base en estos antecedentes Stevens, Delgado & Krajcik (2010) elaboraron una progresión hipotética multidimensional para la naturaleza

de la materia, utilizando como base el conocido Diseño Centrado en el Constructo (DCC).

Más recientemente se aprecia un auge del tema en la literatura en español, a continuación, relacionamos algunos estudios que consideramos pueden ser orientativos para los propósitos que perseguimos:

- Diseño de una progresión de aprendizaje hipotética para la enseñanza de la estequiometría por comprensión conceptual e integrada. (Candela y Cataño, 2019)
- Una progresión de aprendizaje sobre ideas básicas entre Física y Astronomía. (2021)
- ¿Cómo progresan las ideas de los estudiantes sobre las relaciones estructura-propiedades? (Talanquer, 2021)
- Reflexiones y orientaciones para el despliegue del nuevo currículo de ciencias en la ESO. (Domènech-Casals, 2022)
- Los polímeros: Una progresión y propuesta didáctica. (Gallardo y Merino, 2022)
- Un currículo operativo con 10 ideas clave sobre energía para construir a lo largo de la escolaridad. (López-Simó y Couso, 2022)
- Anticipación de estrategias de resolución de problemas de división-medida con fracciones mediante una progresión de aprendizaje. (Montero, Callejo y Valls, 2023)
- Identificando una progresión de aprendizaje para un sistema de ecuaciones lineales con infinitas soluciones. (Cárcamo, Fortuny y Fuentealba, 2023)
- El diseño de preguntas investigables en el ciclo superior de primaria. (Tena y Couso, 2023)

1.3 Estructuración de las Progresiones de Aprendizajes

Dirigiendo la mirada a la estructura interna de las progresiones, Duschl, Maeng & Sezen (2011) mencionan al inicio y la terminación como límites o anclas inferiores y superiores, y en atención al estudio “Llevar la ciencia a la escuela” del NRC comentan: “... el punto de inicio o ancla inferior representa el conocimiento que los niños traen con ellos a la escuela” (p. 150), mientras que:

“El ancla superior representa los objetivos de aprendizaje de la progresión, con énfasis en el uso de conocimientos y prácticas, (...) adopción sucesiva de una comprensión científica más precisa y prácticas cada vez más sofisticadas, que juntas establecen expectativas sociales para la alfabetización científica”. (Duschl, Maeng & Sezen, 2011, p. 152)

Es importante mencionar que el límite superior como objetivo de aprendizaje no se refiere al “conocimiento científicamente correcto”, sino a una expectativa social compartida, que lógicamente es hipotética. En otro sentido, para referirse a los niveles intermedios, los autores los mencionan como escalones o peldaños de la progresión de aprendizaje, “...permitiendo a los estudiantes tender un puente exitoso entre los puntos de anclaje inferior y superior con la intervención de la enseñanza adecuada por parte del maestro.” (Duschl, Maeng & Sezen, 2011, p. 154)

Estos autores también documentaron cómo se han elaborado algunas progresiones y abordando una desarrollada para el aprendizaje del ciclo del agua expresaron:

Comenzaron con la identificación de conocimientos y prácticas objetivo, luego diseñaron y realizaron evaluaciones escritas y entrevistas clínicas. Después, agruparon y codificaron las respuestas de los estudiantes para identificar variables de progreso, niveles de logro e indicadores de cada nivel. Este tipo de diseño iterativo llevado a cabo de abajo hacia arriba toma en cuenta la evidencia del aprendizaje de los estudiantes, lo que es una característica crítica de las progresiones de desarrollo o evolutivas. (Duschl, Maeng & Sezen, 2011, pp. 183-184)

Con la intención de ejemplificar lo abordado, presentamos seis ejemplos. Tres del área de ciencias experimentales, la primera y la tercera hipotéticas, la segunda empírica, es decir, resultante de un proceso de validación utilizando evidencias de los estudiantes al responder a tareas evaluativas; siendo necesario aclarar que esta “validación” siempre es temporal y situada, por lo que debe utilizarse cautelosamente, debido a que para hablar de una validación en sentido riguroso se requeriría de estudios longitudinales (Alonzo & Steedle, 2008). También se muestran tres tomadas de los currículos de países que han declarado integrar las progresiones en su política educativa: Uruguay y Reino Unido (Gales).

Tabla 1

Progresión de aprendizajes sobre la noción del movimiento en el sistema solar

| NIVEL | DESCRIPCIÓN |
|----------------------|---|
| 5 8° grado | <p>El estudiante puede poner los movimientos de la Tierra y la Luna en una descripción completa del movimiento en el Sistema Solar, explicando:</p> <ul style="list-style-type: none"> el ciclo día / noche. las fases de la Luna (incluida la iluminación de la Luna por el Sol). las estaciones. |
| 4 5° grado | <p>El estudiante es capaz de disponer el movimiento aparente y real de un objeto en el cielo. El estudiante sabe que:</p> <ul style="list-style-type: none"> La Tierra está orbitando alrededor del Sol y girando sobre su eje. La Tierra orbita alrededor del Sol una vez al año. La Tierra gira sobre su eje una vez al día, provocando el ciclo día / noche y la apariencia de que el Sol se mueve por el cielo. La Luna orbita alrededor de la Tierra una vez cada 28 días, produciendo las fases de la Luna. <p>ERROR COMÚN: Las estaciones son causadas por el cambio de la distancia entre la Tierra y el Sol.</p> <p>ERROR COMÚN: Las fases de la Luna son causadas por una sombra de los planetas, el Sol o la Tierra cayendo sobre la Luna.</p> |
| 3 | <p>El estudiante sabe que:</p> <ul style="list-style-type: none"> La Tierra orbita alrededor del Sol. La Luna orbita la Tierra. La Tierra gira sobre su eje. <p>Sin embargo, el estudiante no ha combinado su conocimiento con una comprensión del movimiento aparente para formar explicaciones, y es posible que no reconozca que la Tierra está girando y orbitando simultáneamente.</p> <p>ERROR COMÚN: Considera que la oscuridad de la noche es porque la Tierra gira alrededor del Sol una vez al día.</p> |

| | |
|---|--|
| 2 | <p>El estudiante reconoce que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Sol parece moverse por el cielo todos los días. • La forma observable de la Luna cambia cada 28 días. • El estudiante puede creer que el Sol se mueve alrededor de la Tierra. <p>ERROR COMÚN: Todo movimiento en el Cielo se debe a que la Tierra gira sobre su eje.</p> <p>ERROR COMÚN: El Sol viaja alrededor de la Tierra.</p> <p>ERROR COMÚN: Oscurece por la noche porque el Sol gira alrededor de la Tierra una vez al día.</p> <p>ERROR COMÚN: La Tierra es el centro del universo.</p> |
| 1 | <p>El estudiante no reconoce la naturaleza sistemática de la aparición de objetos en el cielo.</p> <p>Es posible que los estudiantes no reconozcan que la Tierra es esférica.</p> <p>ERROR COMÚN: Oscurece por la noche porque algo (por ejemplo, las nubes, la atmósfera, la "oscuridad") cubre el Sol.</p> <p>ERROR COMÚN: Las fases de la Luna son causadas por nubes que cubren la Luna.</p> <p>ERROR COMÚN: El Sol pasa por debajo de la Tierra por la noche.</p> |
| 0 | No hay evidencia o está desencaminada la noción. |

Nota. Esta tabla es una traducción al español de Duschl et al. (2011, p. 162).

Tabla 2

Progresión de aprendizajes sobre fuerza y movimiento

| NIVELES | DESCRIPCIÓN |
|---------|--|
| 4 | El estudiante entiende que la fuerza neta aplicada a un objeto es proporcional a su aceleración resultante (cambio de velocidad o dirección), y que esta fuerza puede no estar en la dirección del movimiento. |
| | <p>El estudiante entiende que cuando un objeto está en estado estacionario esto es porque no hay una fuerza o fuerza neta actuando sobre él.</p> <p>El estudiante tiene una comprensión parcial de las fuerzas que actúan sobre objetos en movimiento.</p> |

| | |
|---|--|
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante reconoce que los objetos pueden estar moviéndose incluso cuando no hay fuerzas aplicándose; sin embargo, no cree que los objetos pueden seguir moviéndose a una velocidad constante sin aplicar una fuerza. • El estudiante reconoce que podrían haber fuerzas que actúan sobre un objeto que no están en la dirección de su movimiento. Sin embargo, cree que un objeto no puede estar moviéndose a una velocidad constante en una dirección en que la fuerza no está siendo aplicada. • El estudiante cree que la velocidad del objeto (en lugar de su aceleración) es proporcional a la fuerza neta en la dirección de su movimiento. <p>Errores comunes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La velocidad y la dirección de un objeto son proporcionales a la fuerza neta distinta de cero actuando sobre él. • 3ª. Un objeto puede detenerse cuando las fuerzas opuestas (por ejemplo, la fuerza que puso el objeto en movimiento inicialmente y la gravedad) se equilibran. • Una fuerza constante provoca una velocidad constante. • Sin una fuerza aplicada, todos los objetos se desacelerarán y eventualmente se detendrán. |
| 2 | <p>El estudiante cree que el movimiento implica una fuerza en la dirección del movimiento y que la falta de movimiento implica que no hay una fuerza actuando. Por el contrario, el estudiante cree que la fuerza implica movimiento en la dirección de la fuerza.</p> <p>Errores comunes:</p> <p>Si no hay movimiento, no hay fuerzas actuando.</p> <p>Cuando un objeto se está moviendo, hay una fuerza en la dirección de ese movimiento.</p> <p>2ª: Este movimiento podría ser causado por la fuerza que pone el objeto en movimiento inicialmente.</p> <p>2ª: El objeto puede detenerse porque la fuerza que lleva consigo se ha agotado.</p> |
| 1 | <p>El estudiante entiende la fuerza como un empujón o un tirón que puede o no involucrar movimiento.</p> <p>Errores comunes:</p> <p>Las fuerzas son causadas por los seres vivos.</p> |

| | |
|---|--|
| 1 | <p>La fuerza es una propiedad interna de los objetos relacionada con su peso. (Hay una fuerza en todos los objetos que no se debe a la gravedad o debido a su movimiento).</p> <p>Las fuerzas impiden el movimiento natural de los objetos (es decir, la gravedad evita que los objetos vuelen en el espacio).</p> <p>Los objetos no pueden moverse en ausencia de fricción.</p> |
| 0 | La evidencia se encuentra alejada del propósito. |

Nota. Esta tabla es una traducción al español de Alonso & Steedle (2008, pp. 403 – 405).

Tabla 3

Progresión de aprendizajes sobre Estabilidad y Cambio

| K-2 | 3-5 | 6-8 | 9-12 |
|--|--|---|--|
| <p>Estabilidad y Cambio: tanto para los sistemas diseñados como para los naturales, las condiciones que afectan la estabilidad y los factores que controlan las tasas de cambio son elementos críticos a considerar y comprender.</p> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •Algunas cosas siguen igual, otras cambian. •Las cosas pueden cambiar lenta o rápidamente. | <ul style="list-style-type: none"> •El cambio se mide en términos de diferencias a lo largo del tiempo y puede ocurrir a diferentes ritmos. •Algunos sistemas parecen estables, pero eventualmente cambiarán con el paso de largos períodos de tiempo. | <ul style="list-style-type: none"> •Se pueden construir explicaciones de la estabilidad y el cambio en sistemas naturales o diseñados, examinando los cambios a lo largo del tiempo y las fuerzas a diferentes escalas, incluida la escala atómica. •Pequeños cambios en una parte de un sistema pueden provocar grandes cambios en otra parte. •La estabilidad puede verse perturbada por acontecimientos repentinos o por cambios graduales que se acumulan con el tiempo. •Los sistemas en equilibrio dinámico son estables debido a un equilibrio de mecanismos de retroalimentación. | <ul style="list-style-type: none"> •Gran parte de la ciencia se ocupa de elaborar explicaciones sobre cómo cambian las cosas y cómo permanecen estables. •Los cambios y las tasas de cambios pueden cuantificarse y modelarse en períodos de tiempo muy cortos o muy largos. Algunos cambios del sistema son irreversibles. •La retroalimentación (negativa o positiva) puede estabilizar o desestabilizar un sistema. • Los sistemas pueden diseñarse para mayor o menor estabilidad. |

Límite Superior

Niveles Intermedios

Límite Inferior



Nota. Esta tabla es una traducción al español de Furtak (2023, p. 162).

Para cerrar este apartado, como habíamos anunciado, se aportan tres ejemplos de propuestas curriculares que consideran progresiones de aprendizajes de países no miembros del CAB: Uruguay y Reino Unido (Gales). En Uruguay el documento Progresiones de Aprendizaje. Transformación Curricular Integral (2022) declara que concibe las progresiones de aprendizaje “como mapas de progreso” (p. 13) y el de Gales las define como:

... un proceso de desarrollo y mejora de habilidades y conocimientos a lo largo del tiempo. Esto se centra en comprender lo que significa progresar en un área o disciplina determinada y cómo los estudiantes deben profundizar y ampliar sus conocimientos y comprensión, habilidades y capacidades, y atributos y disposiciones. (Gobierno de Gales, 2021, p.5)

Tabla 4

Progresión de aprendizajes del área socioemocional propuesta en el Curriculum del Uruguay

| DIMENSIONES  NIVELES DE LOGRO  | Reflexión y autoconocimiento | Conciencia corporal | Proyecto de vida |
|---|---|---|--|
| I | Vivencia y experimenta sus emociones, sentimientos, pensamientos, intereses y motivaciones. Los explora y distingue a través de mediaciones que identifica y comunica. | Explora su corporalidad para la construcción de su imagen y esquema corporal. | Reconoce referentes pares y adultos. Construye vínculos de confianza. Inicia la construcción de confianza en sí mismo, tanto en sus habilidades como en la posibilidad de adquirirlas. Empieza a interactuar incorporando su lugar en el encuentro con los otros, los límites y las pautas de convivencia. |

| DIMENSIONES NIVELES DE LOGRO | Reflexión y autoconocimiento | Conciencia corporal | Proyecto de vida |
|---|---|---|---|
| II | <p>Reconoce las emociones, los sentimientos, los intereses y las motivaciones propios y de los otros.</p> <p>Comienza el proceso de autorregulación de sus emociones, sentimientos, intereses y motivaciones,</p> | <p>Reconoce el potencial de su corporalidad para intervenir con su accionar en el entorno.</p> | <p>Planifica y toma decisiones con orientación y acompañamiento.</p> <p>Experimenta el reconocimiento de su identidad como un aspecto en construcción, en vínculo con distintas identidades y el entorno.</p> <p>Comienza a resolver inquietudes internas en diálogo consigo mismo y con los otros.</p> |
| III | <p>Explora e integra conscientemente sus sentimientos y emociones, así como sus fortalezas y fragilidades, para saber cómo actuar con ellas.</p> | <p>Reconoce las posibilidades expresivas de su propio cuerpo para la acción, la consecución de objetivos, la exploración del entorno y su transformación.</p> | <p>Se inicia en el ejercicio del derecho a elegir y la responsabilidad que ello conlleva. Toma decisiones y reconoce límites de la vida en comunidad.</p> <p>Comienza a involucrarse, se hace responsable de las expresiones y las opiniones en relación con él mismo. Internaliza estrategias para procesar la frustración y resolver conflictos en forma pacífica. Busca redes de apoyo y contención.</p> <p>Analiza y discrimina la información y los modelos que le llegan por distintos medios, comprendiendo su incidencia.</p> |

| DIMENSIONES NIVELES DE LOGRO | Reflexión y autoconocimiento | Conciencia corporal | Proyecto de vida |
|---|--|--|--|
| IV | <p>Observa críticamente sus emociones, acciones, espacios de libertad y responsabilidad para la toma de decisiones y la resolución de conflictos.</p> <p>Articula sus decisiones con sus fortalezas y sus fragilidades.</p> | <p>Toma conciencia de sus acciones corporales de acuerdo con sus características, expresiones, habilidades y destrezas motrices.</p> | <p>Valora las posibilidades de sus proyectos con actitud asertiva para el cambio y la creatividad. Se plantea metas a corto, mediano y largo plazo, teniendo en cuenta sus características personales.</p> <p>Valora la producción de sus ideas y su concreción en proyectos. Atiende, admite y valora los puntos de vista de otros y es capaz de replantearse los suyos.</p> <p>Mantiene una actitud crítica ante la información y los modelos del entorno.</p> |
| V | <p>Realiza procesos de reflexión sobre sí mismo, de reconocimiento de emociones, deseos e intereses, con el fin de conocer sus pensamientos y acciones, así como de comprenderse a sí mismo y avanzar en el proceso de construir su identidad en relación con los otros.</p> | <p>Desarrolla la conciencia y la expresión corporal. Expresa sus emociones y sentimientos a través de su cuerpo. Hace uso del movimiento para la obtención de información de su cuerpo y su entorno, Atiende y comprende su cuerpo, los procesos de transformación y cambios y las manifestaciones corporales.</p> | <p>Se compromete en la búsqueda autónoma de un proyecto de vida, con conciencia ética del impacto en él mismo y en el mundo.</p> <p>Entiende el aprendizaje como parte integral de su vida. Asume las necesidades de reconstrucción del proyecto ya creado, en función de los cambios internos y del entorno. Desarrolla criterios para la selección de la información.</p> |

Nota. Esta tabla está tomada textualmente de Progresiones de Aprendizaje. Transformación Curricular Integral (ANEP, 2022).

Tabla 5

Progresión de aprendizajes para el área numérica del curriculum del
Gobierno de Gales, Gran Bretaña

| Año | Aritmética / Utilizando habilidades de gestión de datos / Recopilar y registrar datos. Presentar y analizar datos. Interpretar resultados |
|-----|--|
| 1° | <p>Ordenar y clasificar objetos usando más de un criterio.</p> <p>Recopilar información votando o clasificando y representarla en imágenes, objetos o dibujos.</p> <p>Hacer listas y tablas basadas en los datos recopilados.</p> |
| 2° | <p>Reunir y registrar datos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • listas y tablas. • diagramas. • gráficos de bloques. • pictogramas donde el símbolo representa la unidad. • Extraer e interpretar información de listas, tablas, diagramas y gráficos. |
| 3° | <p>Representar datos usando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • listas, cuadros de conteo, tablas y diagramas. • gráficos de barras y gráficos de líneas de barras etiquetados en 2, 5 y 10. • pictogramas donde un símbolo representa más de una unidad usando una clave. • diagramas de Venn y Carroll. • Extraer e interpretar información de cuadros, horarios, diagramas y gráficos. |
| 4° | <p>Representar datos usando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • listas, cuadros de conteo, tablas y diagramas. • gráficos de barras y gráficos de líneas de barras etiquetados en 2, 5 y 10. • pictogramas donde un símbolo representa más de una unidad usando una clave. • diagramas de Venn y Carroll. • Extraer e interpretar información de cuadros, horarios, diagramas y gráficos. |

| Año | Aritmética / Utilizando habilidades de gestión de datos / Recopilar y registrar datos. Presentar y analizar datos. Interpretar resultados |
|-----|--|
| 5° | <p>Rrepresentar datos usando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • listas, cuadros de conteo, tablas, diagramas y tablas de frecuencia. • gráficos de barras, gráficos de datos agrupados, gráficos de líneas y gráficos de conversión. <p>Extraer e interpretar información de una gama cada vez mayor de diagramas, cronogramas y gráficos (incluidos gráficos circulares).</p> <p>Utilizar la media, la mediana, la moda y el rango para describir un conjunto de datos.</p> |
| 6° | <p>Representar datos usando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • listas, cuadros de conteo, tablas, diagramas y tablas de frecuencia. • gráficos de barras, gráficos de datos agrupados, gráficos de líneas y gráficos de conversión. <p>Extraer e interpretar información de una gama cada vez mayor de diagramas, cronogramas y gráficos (incluidos gráficos circulares)</p> <p>Utilizar la media, la mediana, la moda y el rango para describir un conjunto de datos.</p> |
| 7° | <p>Recopilar datos propios para una encuesta, por ejemplo mediante el diseño de un cuestionario.</p> <p>Construir tablas de frecuencia para conjuntos de datos agrupados cuando corresponda, en intervalos de clase iguales (grupos entregados a los alumnos).</p> <p>Construir una amplia gama de gráficos y diagramas para representar los datos y reflejar la importancia de la escala.</p> <p>Interpretar diagramas y gráficos (incluidos gráficos circulares).</p> <p>Utilizar la media, la mediana, la moda y el rango para comparar dos distribuciones (datos discretos).</p> |
| 8° | <p>Planificar cómo recopilar datos para probar hipótesis.</p> <p>Construir una amplia gama de gráficos y diagramas para representar datos discretos y continuos.</p> <p>Construir tablas de frecuencia para conjuntos de datos en intervalos de clases iguales, seleccionando grupos según corresponda.</p> <p>Construir gráficos para representar datos, incluidos diagramas de dispersión para investigar la correlación.</p> <p>Interpretar diagramas y gráficas para comparar conjuntos de datos.</p> <p>Utilizar la media, la mediana, la moda y el rango para comparar dos distribuciones (datos continuos).</p> |

| Año | Aritmética / Utilizando habilidades de gestión de datos / Recopilar y registrar datos. Presentar y analizar datos. Interpretar resultados |
|-----|---|
| 9° | <p>Probar hipótesis, tomar decisiones sobre la mejor manera de registrar y analizar la información de grandes conjuntos de datos.</p> <p>Construir e interpretar gráficos y diagramas (incluidos gráficos circulares), para representar datos discretos o continuos, y elegir una escala adecuada.</p> <p>Seleccionar y justificar las estadísticas más apropiadas para el problema considerando valores extremos (valores atípicos).</p> <p>Examinar los resultados críticamente, seleccionar y justificar la elección de estadísticas reconociendo las limitaciones de cualquier supuesto y su efecto en las conclusiones extraídas.</p> <p>Utilizar instrumentos y métodos matemáticos apropiados para construir gráficos con precisión.</p> |

Nota. Esta tabla es una traducción del Marco de lenguaje y aritmética del actual currículum del Gobierno de Gales, Gran Bretaña. Disponible en: <https://www.gov.wales/current-school-curriculum-guide>

Tabla 6

Sección de una progresión de aprendizajes para el área de Lenguaje

| Dimensiones / Niveles de Logro | Alfabetización Escritura / Gramática, Puntuación, Ortografía, Escritura |
|--------------------------------|---|
| 1° | <p>Forma letras mayúsculas y minúsculas que generalmente tienen una forma clara y están correctamente orientadas.</p> <p>Utiliza letras mayúsculas y pausas con cierto grado de coherencia.</p> <p>Comienza a usar conectivos para expandir un punto.</p> <p>Deletrea algunas palabras de manera convencional, incluidas consonante-vocal-consonante y grafías comunes.</p> <p>Utiliza estrategias de ortografía como la correspondencia sonido-símbolo y la segmentación.</p> <p>Deletrea correctamente palabras de alta frecuencia.</p> <p>Declaración en galés: Muestra conciencia de que algunos sonidos cambian al comienzo de las palabras.</p> |

| | |
|------------|--|
| 11° | <p>Varía las estructuras de las oraciones para atraer y mantener el interés del lector y escribir con precisión gramatical.</p> <p>Utiliza toda la gama de puntuación para variar el ritmo, aclarar el significado, evitar la ambigüedad y crear efectos deliberados.</p> <p>Utiliza una variedad de estrategias y recursos para deletrear con precisión una gama cada vez mayor de palabras familiares, desconocidas y específicas de un tema.</p> <p>Presenta su trabajo escrito a mano o en pantalla de manera efectiva, eligiendo formas, imágenes y gráficos para enriquecer el significado.</p> <p>Declaración en galés: Escribe oraciones gramaticalmente precisas asegurándose de que el tiempo verbal y la persona sean correctos atendiendo al contexto.</p> |
|------------|--|

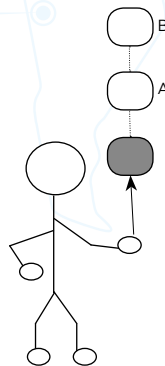
Nota. Esta tabla es una sección traducida del Marco de lenguaje y aritmética del actual currículum del Gobierno de Gales, Gran Bretaña. Disponible en: <https://www.gov.wales/current-school-curriculum-guide>

A continuación abordaremos un ejemplo como referente para el diseño de las tareas o situaciones evaluativas que elaboraremos para obtener evidencias del desempeño de nuestros estudiantes. Este caso nos muestra la revisión de un ítem de la progresión de fuerza y movimiento y fue compartido por sus autores.

Figura 1

Revisión de un ítem de la progresión de aprendizajes de fuerza y movimiento

Derek lanza una piedra al aire. Cuando deja su mano, sube por el punto A, llega hasta el punto B y luego vuelve a bajar por A otra vez.



a) Ítem original

Cuando la piedra sube a través del punto A, ¿qué fuerzas actúan sobre ella?

| | |
|--|----------|
| A. Solo la gravedad actúa sobre la piedra. | Nivel 4* |
| B. Solo la fuerza de la mano de Derek está actuando sobre la piedra. | Nivel 3* |
| C. Una fuerza dentro de la piedra la mantiene moviéndose hacia arriba. | Nivel 2* |
| D. Tanto la gravedad como la fuerza de la mano de Derek actúan sobre la piedra: pero la fuerza de gravedad es menor. | Nivel 3* |
| E. No hay fuerzas actuando sobre la piedra porque nada la toca. | Nivel 1* |

b) Primera revisión (tomando en cuenta las respuestas de OE de los estudiantes). C. La piedra lleva la fuerza de la mano de Derek.

c) Segunda revisión (en respuesta a cambios en la progresión del aprendizaje, respuestas de OE de los estudiantes).

Ignorando la resistencia del aire, ¿qué fuerzas actúan sobre la piedra cuando se mueve hacia arriba por el punto A?

| | |
|--|-----------|
| A. Solo la gravedad actúa sobre la piedra. | Nivel 4 |
| B. Solo la fuerza de la mano de Derek está actuando sobre la piedra. | Nivel 2A* |
| C. Tanto la gravedad como la fuerza del lanzamiento de Derek actúan sobre la piedra. | Nivel 3A* |
| D. No hay fuerzas actuando sobre la piedra porque nada la toca. | Nivel 1 |

d) Tercera revisión (atendiendo a las respuestas de pensamiento en voz alta de los estudiantes*).

D. No hay fuerzas actuando sobre la piedra.

*Nivel original de la progresión de aprendizaje.

Nota. Esta figura es una traducción al español de Alonzo & Steedle (2008, p. 400). [Las OE son las preguntas abiertas].

1.4 Estudios recientes y prospectiva

El pensamiento computacional proporciona actualmente amplias posibilidades interdisciplinarias influenciando los “currículos progresistas”

según Cristensen (2023, p.26). A propósito, el estudio más reciente sobre el estado del arte en materia de progresiones es el de Jin et al. (2019), que tomando en cuenta al concepto coherencia utiliza una clasificación empleada con anterioridad: de desarrollo, horizontal y vertical. Las primeras como modelos cognitivos que fundamentan las otras dos, parten del pensamiento intuitivo para llegar a un nivel superior de conceptualización científica. Específicamente las horizontales pretenden un alineamiento entre el currículo, la enseñanza y la evaluación; y las verticales hacen referencia a la relación entre lo que ocurre dentro del salón de clases con la evaluación a gran escala.

A propósito de las verticales, en México durante el año 2011, se presentó un informe basado en un estudio solicitado a un grupo de académicos por parte de la Secretaría de Educación Pública, para indagar el grado de alineación de la evaluación a gran escala que se aplicaba en ese entonces, Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares (ENLACE), con el currículum y su posible implicación para la evaluación dentro del salón de clases. Como resultado se advirtió la necesidad de incrementar la coherencia entre estas evaluaciones nacionales con el currículo nacional, siendo también percibida la necesidad de relación entre la evaluación a gran escala y la evaluación dentro del salón de clases. (Dunstan, Frade, Pimienta y Tobón, 2011).

Reafirmando lo anterior, Jin et al. (2019) han aseverado que para lograr un impacto importante de las progresiones de aprendizajes, los sistemas educativos están llamados a tomar en cuenta tres tipos de coherencias en sus políticas educativas, para la promoción de un aprendizaje efectivo: "... la coherencia del desarrollo del aprendizaje productivo a lo largo del tiempo; la coherencia horizontal en el currículo, la enseñanza y la evaluación; y la coherencia vertical entre las evaluaciones en el aula y las evaluaciones a gran escala". (p. 1208)

Considerando el estado actual del debate sobre las progresiones, se aprecian variadas clasificaciones, encontrando al menos cinco que implican a las que pretendemos elaborar como parte del esfuerzo que estamos realizando conjuntamente con los países miembros del CAB. Por un lado, ubicamos las nuestras como generales, elaboradas de abajo hacia arriba según Heritage (2008) y por otro, atendiendo a Jin, et al. (2019), como horizontales; pero, también como de desarrollo según el NRC (2005). Adicionalmente, en el ámbito de la enseñanza de las ciencias se han reconocido dos tipos de progresiones, una para dar cuenta de la "comprensión correcta de los estudiantes como guías para el desarrollo

del currículo, y otra que se enfoca en el desarrollo de concepciones partiendo de las ingenuas, hasta las científicamente aceptadas para el diseño de evaluaciones”. (Furtak, 2012, p.1204). Por lo anterior, todavía apreciamos que estamos frente a un constructo emergente, novedoso y con insuficiente teorización científica.

Aunque el debate sobre estos conceptos había iniciado desde fines del siglo XX, habiendo concluido la primera década del presente emerge la preocupación acerca de su utilización en la docencia. Furtak (2012), al estudiar la relación entre una progresión de aprendizajes en ciencias y la evaluación formativa, las denota como “representaciones de cómo se desarrollan las ideas de los estudiantes en un dominio” (p. 1181), y ello es evidente por la influencia mediadora de la docencia. Da cuenta, además, de la positiva influencia de las progresiones para la evaluación formativa; sin embargo, en ese momento confirma la necesidad de incrementar su uso por parte de los docentes.

En algunos países latinoamericanos, desde hace más de una década, se han estado utilizando progresiones como mapas de progreso en los currículos; aunque al analizar algunos de ellos, no se aprecia una trayectoria creciente que muestre el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes a lo largo del tiempo, sino declaraciones separadas por grados, representando secciones aisladas de contenidos y en algunas ocasiones mostrando habilidades.

Son múltiples los beneficios que aportan las progresiones de aprendizajes, evidenciado su potencialidad como herramientas para mostrar y hacer inferencias sobre el pensamiento de los estudiantes, que podría utilizarse durante las conversaciones formales e informales llevadas a cabo durante los procesos de evaluación formativa al interior de los salones de clases; sin embargo, como señalan Breslyn et al. (2016), también son factibles de ser usadas para anticipar dificultades a las que podrían enfrentarse los estudiantes en la construcción de un determinado conocimiento. Incluso, Alonzo (2018) considera que serían útiles además, porque pudiendo incluir ideas “incorrectas” aunque típicas e incluso necesarias, apoyarían a los docentes mostrando las concepciones de los estudiantes y no solo como criterios del cumplimiento o no de los objetivos de aprendizaje, lo que contribuye a alejarnos del pensamiento dicotómico de “correcto e incorrecto”, puesto que todas las actuaciones de los estudiantes podrían quedar representadas, filtrando la idea de que todos aprenden; pero no recorren el proceso de la misma forma.

Como constructo que avanza en su esclarecimiento, actualmente han ido apareciendo estudios que dan cuenta de la utilización de las progresiones de aprendizajes como recursos para beneficiar la docencia (Rich, et al, 2019). Así nos encontramos en un momento para incrementar la visibilidad de las progresiones como recursos poderosos para el currículo, la evaluación y la enseñanza.

En atención al aprendizaje de los docentes y a las teorías de acción que sustentan su práctica de la que forma parte la evaluación formativa dentro del salón de clases, Shepard (2018, p. 169), hace ver que “las progresiones de aprendizaje son ejemplos de lo que identificamos como intervenciones de evaluación sociocognitiva”, otorgándoles un valor importante como herramientas para la mejora de los aprendizajes de los estudiantes; presentándolas un año después (Shepard, 2019, p. 184) como “modelos detallados de aprendizaje, que representan objetivos, etapas intermedias y medios para alcanzar estos objetivos”; es decir, jugando un rol como teoría de acción en manos de los docentes y los estudiantes, para contribuir, como hemos afirmado, a la alineación del currículo, la enseñanza y la evaluación formativa al interior de los salones; pero con la importantísima implicación de involucrar a los recursos educativos cuando se habla de los medios de enseñanza.

También es relevante la postura de la autora en cuanto a la mirada sobre las progresiones y su relación con la evaluación a gran escala al argumentar “...en contra de la coherencia vertical en aquellos casos en los que las representaciones empobrecidas de los objetivos de aprendizaje previstos, probablemente socaven los objetivos de equidad y aprendizaje profundo” (Shepard, 2019, p. 184). No avalando, en estos casos, la alineación de la evaluación a gran escala con lo que sucede en los salones de clases.

Recientemente las ciencias relacionadas con el aprendizaje han puesto de manifiesto, que para ser profundo es necesario que los estudiantes se involucren en tareas similares a las que realizan cotidianamente los profesionales que laboran utilizando las distintas disciplinas, por lo que es necesario enfrentarlos ante sistemas de actividades, tareas, situaciones o problemas específicos ligados al contexto.

En este sentido las progresiones de aprendizajes alineadas con el currículum y la evaluación formativa adquieren especial interés, y a propósito resulta esclarecedor el comentario:

Las progresiones de aprendizaje son diferentes del alcance curricular tradicional y los mapas de progreso, porque las trayectorias hipotéticas se construyen a partir de evidencia de investigación existente, más juicios de expertos y luego se refinan a través de pruebas de campo. El desarrollo de progresiones de aprendizaje es esencialmente un caso especial de desarrollo curricular, donde las actividades de instrucción y las evaluaciones integradas, además de los apoyos de aprendizaje de los docentes, se diseñan conjuntamente (Shepard, 2019, p. 187).

Adicionalmente, la autora sostiene atendiendo al área socioemocional, una de las consideradas en nuestro estudio, que no es necesario ni defendible calificar a los estudiantes en cuestiones relacionadas con ello; aportándonos información útil debido a que, aunque es una dimensión evaluable no debiera tener intenciones de certificación durante los estudios previos a los universitarios.

Pasando a cómo llevar a cabo una validación empírica de las progresiones de aprendizajes utilizando las evidencias de los estudiantes, existe suficiente información para desarrollar el proceso; sin embargo, consideramos esencial señalar que las nuevas concepciones del término validación dirigen su mirada hacia “[...] el grado en que la evidencia y la teoría respaldan las interpretaciones de los puntajes de una prueba para los usos propuestos” (AERA, 2014, p.11; Tornimbeni et al., 2004). Con lo anterior, es claro que no estamos validando un instrumento de evaluación, sino buscando evidencia suficiente y pertinente para sustentar con solidez las interpretaciones que se realizan con base a las puntuaciones obtenidas con su aplicación.

Wilson & Carstensen (2007), mostraron el sistema de evaluación desarrollado durante años en el Centro de Investigación en Evaluación y Valoración de Berkeley, llamado Sistema de Evaluación BEAR. El mismo está basado en la consideración de cuatro principios: “1) una perspectiva de desarrollo, 2) una combinación entre enseñanza y evaluación, 3) la generación de evidencia de alta calidad, y 4) gestión por parte de los docentes para permitir la retroalimentación y el seguimiento apropiados.” (p. 313)

En la Tabla 7 mostramos una explicación compartida por los autores del modelo utilizado para validar sus progresiones de aprendizajes.

Tabla 7
Modelo de Evaluación BEAR

| Bloque de construcción | Principio |
|--|--|
| <p>Construir mapa</p> <p>Define y representa lo que los estudiantes saben y pueden hacer en diferentes niveles a medida que continúan aprendiendo sobre un determinado constructo.</p> | <p>Perspectiva de desarrollo (basada en la teoría cognitiva del aprendizaje)</p> <p>El aprendizaje es continuo y los estudiantes mejoran de ideas menos expertas a ideas más expertas.</p> |
| <p>Diseño de reactivos</p> <p>Herramientas de evaluación que ayudan a observar lo que los estudiantes pueden hacer en diferentes niveles del mapa.</p> | <p>Coincidencia entre instrucción y evaluación</p> <p>El diseño del ítem debe integrarse dentro de la instrucción y las actividades diarias del salón de clases.</p> |
| <p>El espacio de resultados</p> <p>Identificación y calificación de las respuestas de los estudiantes (resultados) y su alineación con el nivel apropiado del mapa por parte de los maestros.</p> | <p>Gestión por parte de los profesores</p> <p>Sesiones de moderación diseñadas para que los maestros creen una puntuación e interpretación consistentes del trabajo de los estudiantes.</p> |
| <p>El modelo de medida</p> <p>Se utiliza para hacer inferencias sobre el aprendizaje de los estudiantes.</p> | <p>Evidencia de evaluación de alta calidad</p> <p>Tiene como objetivo crear medidas consistentes con múltiples instrumentos que permitan comparaciones para determinar el cambio o el progreso.</p> |
| <p>El modelo de respuesta al ítem multidimensional basado en Rasch se utiliza como enfoque psicométrico y ayuda a la construcción del mapa de Wright.</p> | |

Nota. Esta tabla es una traducción al español de Duschl, Maeng & Sezen (2011, p. 149).

Es importante esta propuesta debido a que concibe la evaluación como un sistema cíclico, iniciando con la construcción de la progresión identificando los conocimientos (saber, saber hacer y/o actitudes) que la integran, continuando al segundo paso para el diseño de los ítems, reactivos o situaciones de evaluación, con la intención de obtener evidencias del conocimiento o desempeño de los estudiantes. En este sentido los autores mencionan tres vías para la validación de las progresiones: la primera

es la estructura de ítems de opción múltiple ordenada (Briggs, et al., 2006), la segunda, es la propuesta de preguntas abiertas (Mohan, Chen & Anderson, 2009) y la tercera es la incorporación de tareas abiertas, que pudieran incluir situaciones de desempeño durante entrevistas clínicas (Carraher, et al. 2009). Un tercer momento de este sistema de evaluación es el espacio de los resultados, en el que se privilegia el trabajo de los docentes dentro de los salones de clases (Furtak, 2023). Finalmente, el cuarto momento, que nos regresa al primero para informar a la progresión y enriquecerla, es la utilización del modelo de medida, que en adición a lo reportado por Dushl, et al. (2011), integra el modelo de Rash con el Modelo de Diagnóstico Cognitivo (MDC), con la intención de “... medir las habilidades de grano fino para validar progresiones de los estudiantes” (Gao, et al. 2023, p. 99), utilizando para ello programación en “R” (Ma & de la Torre, 2020). Otras de las medidas que han sido utilizadas con esta intención es el análisis de clases latentes para determinar si el desempeño de un estudiante se corresponde con ciertas clases latentes alineadas con los niveles descritos por la progresión. (Steedle & Shavelson, 2009)

Con relación a la perspectiva de unificar los procesos de aprendizaje-enseñanza-evaluación, Pimienta (2021) afirma la necesidad de alinear el qué aprender con el cómo enseñar y evaluar, mediante el establecimiento de una relación sistémica y en el mismo nivel jerárquico, enmarcando la propuesta “... dentro de lo que se ha llamado el pensamiento y práctica docente situados en un contexto socio histórico y cultural” (p. 208), que considera:

- Los propósitos, como se decidan declarar (objetivos, competencias, habilidades, capacidades, aptitudes),
- Las situaciones de enseñanza – aprendizaje y evaluación, que propiciarán el involucramiento de los conocimientos.
- Las evidencias del aprendizaje y sus criterios.

Recientemente Gao et al. (2023) comparten el proceso que han llevado a cabo para la elaboración y validación de una progresión de aprendizajes en el área de ciencias, integrando, como habíamos comentado, los modelos de medida de Rasch y de Diagnóstico Cognitivo, mismo que consta de cuatro pasos:

1. Identificación de atributos (como habilidades binarias que se poseen o no).
2. Elaboración de los ítems y construcción de una matriz que los relacione con los atributos.
3. Recolección y análisis de los datos.
4. Resultados de la aplicación de los modelos Rasch – MDC y refinamiento de la progresión de habilidades hipotética.

Se presentan en la Tabla 8 los atributos, que se desprenden de la habilidad general, y las definiciones operacionales que diseñaron los autores.

Tabla 8
Atributos y definiciones operacionales

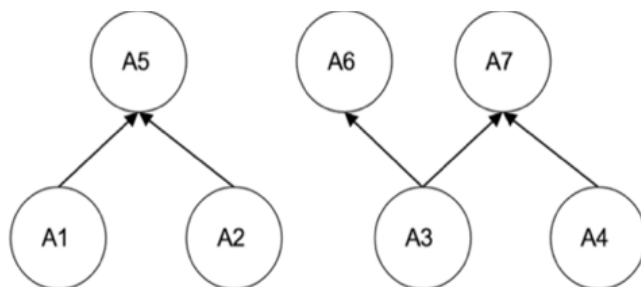
| Atributos | Definiciones operacionales |
|--|---|
| Dirección (A1) | Sabe que la flotabilidad es vertical y hacia arriba. |
| Identificación (A2) | Puede identificar no sólo la gravedad sino también la flotabilidad que se ejerce sobre un objeto cuando flota, cuelga o se hunde en un líquido. |
| Densidad (A3) | Sabe que la densidad es una propiedad de un objeto, que es igual a la masa dividida por el volumen y no cambiará aunque la masa o el volumen cambien. |
| Volumen sumergido (A4) | Comprende la relación entre el volumen sumergido en un líquido y el volumen del objeto. |
| Relación con el movimiento (A5) | Puede desarrollar la relación entre la magnitud de la flotabilidad y el estado de movimiento. |
| Densidad relativa (A6) | Puede juzgar la flotación y el hundimiento comparando las densidades del objeto y del líquido. |
| Teoría de Arquímedes (A7) | Puede emplear la teoría de Arquímedes para calcular la flotabilidad. |

Nota. Esta tabla es una traducción al español de Gao et al. (2023, p.107).

Entre los atributos anteriores existe una relación jerárquica pero no lineal, misma que se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Relación jerárquica entre los atributos



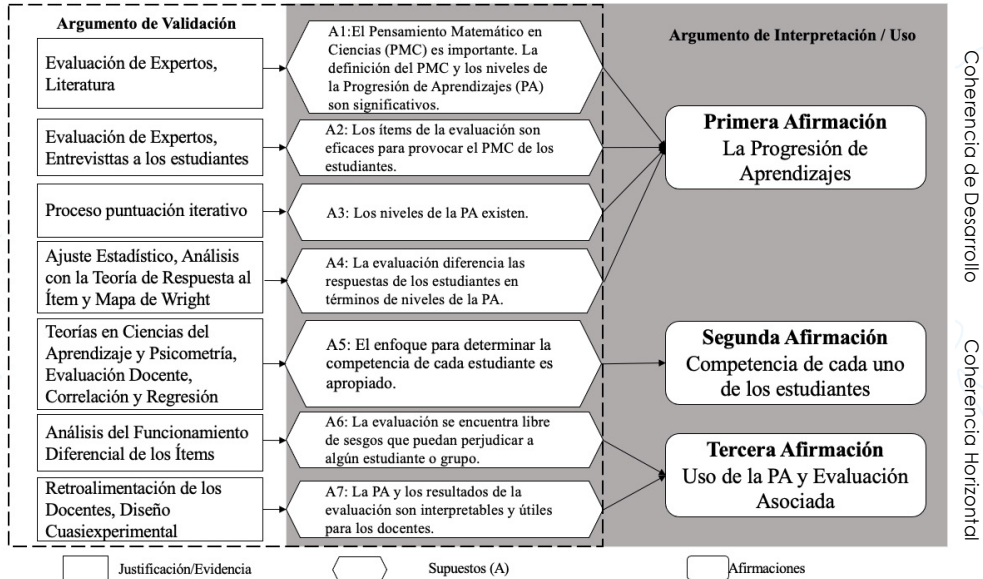
Nota. Tomada de Gao et al. (2023, p.108).

Para ir cerrando con los aspectos referidos a la validación, atendiendo a las puntuaciones de ítems asociados a los niveles de las progresiones de aprendizajes, el estudio de Kaldaras & Haudek (2022) corrobora lo que otros autores han mantenido acerca de la conveniencia de utilizar ítems de respuesta construida “para medir con precisión el aprendizaje profundo reflejado en la capacidad de aplicación del conocimiento” (p.1); sin embargo, aludiendo a la cantidad de tiempo y costos asociados a la calificación de este tipo de preguntas, abren el espacio para considerar la inteligencia artificial para tales efectos, con base en estudios que están mostrando la alta fiabilidad de las puntuaciones de este tipo, por la gran relación que se denota con las que efectúan los especialistas en grupos de calificación.

Aunque la validación empírica de las puntuaciones provenientes de las progresiones de aprendizajes va siendo una práctica aceptada en los procesos asociados a sus diseños, Jin et al. (2023) afirman que “la validación sistemática de medidas basadas en progresiones de aprendizajes es rara” (p. 2). Estos autores abogan también por los tres tipos de coherencias conocidos: de desarrollo, horizontal y vertical entre los componentes de currículo, enseñanza y evaluación para el logro de sus relaciones sistémicas y con miras al logro de los aprendizajes. Para ello, construyeron un marco de validación para las progresiones de aprendizajes, mismo que presentamos en la siguiente figura.

Figura 3

Marco para la validación en la investigación de Progresiones de Aprendizajes



Nota. Esta figura es una traducción al español de Jin et al. (2023, p. 5).

Este modelo se estructura con afirmaciones basadas en supuestos sustentados en evidencias para asegurar tanto la coherencia de desarrollo como la horizontal. Parte de considerar dos grupos de argumentos relacionados: los de validez, con los que se proporcionan la justificación basada en evidencia y los de interpretación-uso que se derivan en supuestos y afirmaciones. La relación establecida entre ambos grupos es de causalidad, con siete argumentos de validez que implican igual cantidad de supuestos; los cuatro primeros derivan en la primera afirmación, el quinto determina la segunda y los dos últimos generan la tercera. La primera afirmación se refiere a la Progresión de Aprendizajes (PA) y responde a la coherencia de desarrollo, porque sus supuestos “(...) tratan de qué tan bien la progresión de aprendizaje describe una historia comprensible y razonable del desarrollo del estudiante; y en qué medida las evaluaciones proporcionan evidencia para construir esa historia” (p.5); la segunda, referida a la Competencia de cada estudiante y la tercera, al Uso de la PA y la Evaluación asociada, responden a la coherencia horizontal, debido a que sus supuestos “(...) se refieren a qué tan bien la progresión de aprendizajes conecta los resultados de la evaluación con la enseñanza en el aula y el currículo” (p.5).

Con todo lo anteriormente expuesto estamos en condiciones de presentar la Metodología para Diseñar Progresiones de Habilidades que el Convenio Andrés Bello ha elaborado, como resultado de la integración de esfuerzos entre los países miembros.

2. Metodología para Diseñar Progresiones de Habilidades

El CAB no ha estado ajeno al tema de las progresiones, puesto que iniciando la segunda década del presente siglo, el Instituto Internacional de Integración de la Organización del Convenio Andrés Bello (Bolivia) publicó un análisis de la relación existente entre los constructos progresión de aprendizajes y tipos de evaluación (Paredes, 2020), mismo que ha aportado pistas metodológicas para este estudio.

Considerando las progresiones de habilidades que elaboraremos, concordamos en que constituyen un caso particular de progresiones o trayectorias; sin embargo, atendiendo a los casos documentados por Duschl, Maeng & Sezen (2011), no solo nos centraremos en la práctica o saber hacer, sino que integraremos las habilidades con los saberes implicados de forma comprensiva. A propósito de lo anterior, encontramos que la definición de progresión proporcionada por Fortus & Krajcik (2012) aclara muy bien nuestras intenciones: “Las progresiones del aprendizaje son descripciones de formas cada vez más sofisticadas de pensar sobre cómo los alumnos desarrollan conceptos y prácticas disciplinarias clave dentro de un grado y a través de varios grados”. (p.784)

Es así que del amplio abanico de conocimientos que se pretende contribuir a desarrollar en los estudiantes a través de las propuestas curriculares, focalizamos la atención en las habilidades y los saberes que implican, como expectativas compartidas por los países miembros del CAB, y tomándolas como fundamento, presentaremos las descripciones que darán cuenta de su desarrollo, con una amplitud que abarca desde el 1º al 9º grados de la enseñanza general o básica, aunque no descartamos que algunas pudieran abarcar hasta el 12º grado. Al final no serán progresiones hipotéticas estrictamente en el sentido de ser solo expectativas, porque durante la segunda etapa del proceso serán validadas tomando en cuenta las evidencias de los estudiantes al desempeñarse en tareas evaluativas relacionadas con cada uno de los niveles propuestos, mediante la presentación de preguntas de opción múltiple, preguntas abiertas y entrevistas.

Pretendemos progresiones para nueve años de la trayectoria escolar de los educandos de algunos países latinoamericanos y España; sin embargo, advertimos que se requiere tomar decisiones de política educativa al interior de los países, debatiendo sobre la factibilidad de utilizar a las progresiones como modelo cognitivo pertinente a los intereses curriculares nacionales, aunque queda claro que dichas progresiones no serán invasivas ni buscan generar cambios en los currículos de los países miembros del CAB. Además, es necesario señalar que, por lo incipiente del campo socioemocional y su escasa presencia en las propuestas curriculares de los países miembros, podría valer la pena en un primer momento, lograr una progresión de ciertas habilidades relevantes, para con posterioridad dedicar un tiempo a la búsqueda de relación con la secuencia escolar como plantea la Tabla de Equivalencias del CAB.

Esta Metodología la hemos conformado a partir del análisis de diversas fuentes, en un primer momento, como resultado de la revisión de la literatura sobre progresiones de aprendizajes, y habiendo consultado los diseños de diversos autores nos nutrimos de las vías propuestas para conformar una forma de diseñar progresiones de habilidades hipotéticas y pasar inmediatamente a su validación empírica; es decir, hemos realizado una integración metodológica y además se ha valorado la factibilidad de alinear la teoría de la medida con el modelo de desarrollo cognitivo como han propuesto algunos autores. Esencialmente nos hemos basado en los siguientes marcos orientadores:

- Metodología de investigación basada en diseño (Brown, 1992).
- Triángulo de la evaluación (NRC, 2001).
- Marco del diseño de evaluaciones centradas en evidencia de Mislevy y Riconsense (2005).
- Diseño Basado en Objetivos de Aprendizaje (Krajcik et al., 2007).
- Diseño Centrado en el Constructo (Pelegriño et al., 2008).
- Propuesta de Heritage (2008).
- Análisis de literatura sobre el tema en español entre 2019 y 2023.
- Análisis de propuestas de diseño y validación de progresiones de diversos autores.
- Progresiones de aprendizajes en algunas propuestas curriculares.

- Modelo Métrico de Rasch (González-Montesinos et al., 2023).
- Modelo de Diagnóstico Cognitivo (De la Torre y Minchen, 2014; Ma. & de la Torre, 2020).

Paralelamente, el trabajo colaborativo, la pericia de los integrantes de la línea conjuntamente con los de la Dirección de Programas de Educación del CAB y los valiosos aportes de los técnicos ministeriales de los países miembros, hicieron sinergia para dar como resultado la presente metodología, que emerge siguiendo el sentido integracionista fundacional de la organización.

A través de los siguientes pasos describimos el proceso a seguir para el diseño de las diez progresiones de habilidades que se han acordado por parte de los países miembros.

1. Definición clara de los conceptos intervinientes

Primeramente, es imprescindible definir las áreas de interés sobre las que trabajaremos (comunicativo-lingüística, lógico matemática, investigación científica y socioemocional), después las dimensiones o constructos más inclusivos o supra-ordenados y a continuación cada una de las habilidades. También, como quedó acordado en el segundo taller presencial llevado a cabo en Cuba, es deseable presentar para cada área un glosario de términos, considerando que las definiciones de habilidades y de progresiones de habilidades ya están determinadas por trabajos anteriores del CAB. Las primeras fueron definidas en los Marcos Comunes de Criterios de Calidad y las segundas, en el Plan de Actividades Priorizadas (2022-2025) para llevar a cabo la ESINED II.

Para elaborar las definiciones hemos considerado utilizar los documentos curriculares, resultados de investigación y opinión de los especialistas de cada una de las áreas, de los docentes frente a grupo y de los técnicos ministeriales.

2. Determinación de los límites e hitos (micro habilidades)

Los extremos de la progresión se conforman con los límites máximo y mínimo. El máximo representa el logro más sofisticado que podría esperarse de los estudiantes en un primer momento, y se construye tomando en cuenta lo que pueden llegar a hacer involucrando los conocimientos necesarios. Las fuentes para desarrollarlos son: el currículum como expresión de las expectativas sociales, la literatura sobre el tema, y la

experiencia tanto de los docentes como de los diseñadores de la política educativa. El mínimo debe conformarse con los antecedentes con que llegan los estudiantes y los pre-requisitos necesarios para progresar en el aprendizaje.

- a. Nuestras progresiones tendrán como límite máximo al 9° de la educación básica (14 o 15 años aproximadamente); aunque como comentamos anteriormente, no descartamos que alguna pueda extender su límite máximo al 12° (17 o 18 años aproximadamente).
- b. El nivel mínimo será el 1er grado, en el que la edad de los estudiantes podría estar alrededor de los 6 y 7 años.
- c. Por su parte, los hitos deben describir los límites en un sentido lógico creciente de sofisticación de la actividad cognoscitiva de los estudiantes. En los mismos se expresan claramente los “haceres” que logran, es decir, constituyen expresiones que fehacientemente muestran cómo darnos cuenta de que se ha alcanzado el límite.

3. Establecimiento de los niveles e hitos (micro habilidades)

Los niveles intermedios, al igual que los límites, se describen en sentido lógico y progresivo; aunque pudieran no seguir una secuencia lineal debido a que no todos los estudiantes siguen un solo camino para desarrollar las habilidades. Son elaborados en conversación y acuerdos con quienes se encuentren diseñando la progresión hipotética, además de recurrir a las fuentes mencionadas en el epígrafe anterior.

- a. La determinación de los niveles implica establecer y agrupar conjuntos de ideas que denotan el desempeño en un mismo nivel para conformar los hitos.
- b. En este momento del proceso, nos encontramos con descripciones lógicas de expectativas o hipotéticas, que posteriormente serán contrastadas con evidencias de aprendizajes de los estudiantes, obtenidas por medio de tareas evaluativas.

4. Consideración de la conveniencia de incluir errores comunes

Algunos autores hacen ver la utilidad de la inclusión de errores comunes dentro de la progresión, debido a que ello puede apoyar tanto a los

docentes como a los estudiantes; por tanto, después de la caracterización de los límites y niveles por medio de sus hitos, podrían aparecer los errores comunes.

Con este momento concluye el diseño de la progresión hipotética de habilidades en la que se ha plasmado el recorrido previsto que podrían llevar a cabo los estudiantes en su desarrollo.

5. Elaboración de tareas evaluativas

En este momento participan tanto especialistas en currículum, como investigadores del área y docentes frente a grupo. Estas tareas evaluativas (casos, situaciones y problemas) se integran en un instrumento para ser aplicado a los estudiantes, siguiendo el rigor de las normas para su diseño.

Es importante tomar en cuenta que las tareas a ser elaboradas, al estar alineadas con los límites y niveles, son las vías que nos permitirán la recolección de la información para determinar el nivel de logro alcanzado como resultado del desempeño de los estudiantes al resolverlas. Por ello, en su elaboración deberá participar un equipo experto de docentes frente a grupo y de especialistas en evaluación educativa, de forma tal que sea asegurada la validez de los resultados para emitir las inferencias que concluyen con la ubicación del desempeño en el nivel que denota el logro alcanzado.

6. Aplicación del instrumento de evaluación

La aplicación del instrumento de evaluación deberá asegurar la apropiada recolección de información, y para ello esta actividad deberá llevarse a cabo siguiendo las condiciones que garanticen la igualdad de oportunidades para los sustentantes.

Pretendemos que una misma tarea evaluativa sea presentada, en caso de ser posible, a estudiantes de diferentes grados puesto que ello nos permitirá analizar un amplio intervalo de desempeños de niños de diferentes edades.

Atendiendo a la cantidad de países participantes en este proyecto (12) se propone, con la intención de cumplir con los requerimientos psicométricos que apoyen la validez de los resultados, la recopilación de evidencias de 1,000 estudiantes de cada uno de los países que respondan las tareas evaluativas, para lo que será seleccionada una muestra conveniente que tenga la mayor representatividad de la población.

7. Aplicación de la Teoría de la Medida

Como expresamos en la revisión de la literatura, aunque la validación empírica de las puntuaciones provenientes de las progresiones de aprendizajes es una práctica que va siendo aceptada en los procesos de diseño de progresiones de habilidades, reiteramos lo que han planteado Jin et al. (2023): “la validación sistemática de medidas basadas en progresiones de aprendizajes es rara” (p.2). Ello nos alienta a utilizar en este estudio los últimos hallazgos de la psicometría al ámbito de la educación.

En la actualidad son dos los modelos psicométricos que están siendo utilizados para estos propósitos, mismos que utilizaremos en nuestro estudio. Por un lado, el modelo métrico de Rasch que “...es un potente recurso técnico (...) para analizar y determinar las propiedades psicométricas de reactivos académicos...” (González-Montesinos et al., 2023, p. xi); y por otro, atendiendo a los estudios más recientes, lo complementaremos con los Modelos de Diagnóstico Cognitivos (De la Torre & Minchen, 2014), “...que proporcionan información sobre los patrones de dominio de conjuntos de habilidades de los examinados en la resolución de problemas”. (Gao et. al, 2023, p.7)

8. Análisis de las evidencias de aprendizajes de los estudiantes

Se llevarán a cabo los análisis psicométricos de cada uno de los reactivos que contienen las tareas evaluativas y del instrumento en general, serán determinados los puntos de corte que darán cuenta de los niveles de logro en los que se ubican los desempeños de los estudiantes al haber resuelto las tareas, y a partir de lo anterior estaremos en condiciones de determinar si existe la adecuación suficiente para aceptar que los límites y niveles propuestos están soportados por evidencia empírica, con miras a realizar las adecuaciones pertinentes a la progresión hipotética.

9. Retroalimentación de la progresión hipotética

Con los resultados obtenidos producto del análisis llevado a cabo en el paso anterior, procederemos al enriquecimiento de la progresión de habilidades hipotética, transformándola en una progresión de aprendizaje empírica producto de haber tomado en cuenta los desempeños de los estudiantes ante las tareas evaluativas presentadas.

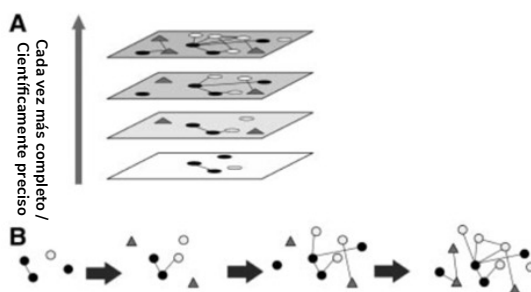
10. Conformación de la progresión de habilidades

La Progresión de Habilidades Empírica obtenida constituye la primera versión que será contrastada a gran escala en la realidad educativa. A partir de este momento inicia un proceso iterativo de mejora continua a lo largo del tiempo.

El perfeccionamiento de las progresiones de habilidades curriculares nos podría llevar paulatinamente a la obtención de modelos cognitivos contextualizados a cada uno de los países, de forma que impacten positivamente al currículum, la evaluación formativa dentro del salón y la enseñanza, implicando a la formación de los docentes en ejercicio para la implementación de esta perspectiva educativa.

Figura 4

Representaciones del desarrollo integrado del conocimiento



Nota. Esta figura es una traducción al español de Stevens et al. (2010, p.689).

Como se muestra en la Figura 4, el aprendizaje en la escuela es resultado de un proceso de crecimiento y desarrollo mediado por la intervención educativa. En esta representación, se muestra el incremento de la sofisticación cognitiva a través del tiempo, en el que las mediaciones educativas van ejerciendo su efecto. Al inicio apreciamos algunas ideas conectadas y finalmente, se aprecian dos redes y conocimiento aislado que continuarán su crecimiento y conexión. Esta sofisticación creciente es la que representaremos con los hitos como descripciones de desempeños de los estudiantes al interior de los límites y niveles.

Como se advierte en la Tabla 9, quedarán integradas las cuatro áreas: Comunicativo – Lingüística, Lógico-Matemática, investigación científica y socioemocional con los límites y niveles intermedios en una sola tabla, de la que presentamos en este momento una sección.

Tabla 9

Sección de la tabla general de las progresiones por áreas Comunicativo - Lingüística, Lógico-Matemática, Investigación Científica y Socioemocional

| ÁREAS → | ÁREA: Nombre del Área | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| DIMENSIONES / HABILIDADES → | Dimensión / Habilidad 1 | Dimensión / Habilidad 2 |
| HITOS (señales, hechos, acontecimientos) → | Hitos de la Habilidad | Hitos de la Habilidad |
| LÍMITE SUPERIOR → | | |
| NIVELES INTERMEDIOS → | | |
| LÍMITE INFERIOR → | | |

Nota. Elaboración propia de los autores.



3. Habilidades Acordadas por los Países Miembros del CAB

El proceso para la determinación de las habilidades a tomar en cuenta en el diseño de las progresiones inició con la aplicación de un cuestionario (CAB, 2023a) a los países miembros, mismo que fue aplicado para la elaboración del Diagnóstico de la Línea 1 (CAB, 2023b).

Paralelamente se fueron realizando dos revisiones de la literatura, una que sintetizó la producción de la ESINED I (CAB, 2023d) y otra, que contempló la presente indagación y análisis sobre progresiones de aprendizajes, con la intención de elaborar la Metodología del CAB para el Diseño de Progresiones de Habilidades.

Momentos decisivos han sido los espacios de cooperación entre los técnicos ministeriales durante los talleres presenciales. El primero se llevó a cabo durante los días 6 y 7 de junio en Santiago de Chile; continuando con el segundo durante los días 25 y 26 de octubre del presente en La Habana, Cuba. En el primero se acordaron las habilidades en cada una de las áreas, así como las definiciones respectivas y en el segundo se obtuvo la primera versión de los límites y niveles.

Para la implementación del proyecto, el CAB, mediante convocatorias internacionales seleccionó a un Coordinador y cuatro Consultores especialistas en cada una de las áreas:

1. Coordinador técnico y administrativo de la Línea 1: Julio Herminio Pimienta Prieto, de México.
2. Consultor del Área Comunicativo-Lingüística: Antonio Ramos Álvarez, de España.
3. Consultor del Área Lógico Matemática: Liced Angélica Zea Silva, de Colombia.
4. Consultor del Área Investigación Científica: José Ángel Rico Falco, de España.
5. Consultor del Área Socioemocional: Maximiliano Arturo Moder García, de Chile.

3.1 Área Comunicativo – Lingüística

Como producto de este itinerario de trabajo, el equipo del Área Comunicativo – Lingüística acordó una matriz que recoge las habilidades por ellos consensuadas, mismas que presentamos en la Tabla 10.

Tabla 10

Matriz acordada de habilidades comunicativo-lingüística

| DIMENSIONES / SUBDIMENSIONES | HABILIDADES |
|--|---|
| Comprensión de textos: <ul style="list-style-type: none"> • Orales. • Escritos. • Multimodales. | Comprende diversos textos orales, escritos y multimodales en diferentes formatos y situaciones comunicativas. |
| Producción de textos: <ul style="list-style-type: none"> • Orales. • Escritos. • Multimodales. | Produce diversos textos orales, escritos y multimodales en diferentes formatos y situaciones comunicativas. |

Nota. Esta tabla se encuentra en el Informe entregado al CAB por el consultor del área, producto del trabajo colaborativo llevado a cabo entre junio y septiembre de 2023. Estas habilidades se pusieron a consideración de los países miembros del CAB para la validación técnica de expertos durante el taller virtual del 6 de septiembre.

Los participantes técnicos de los países miembros del CAB que han contribuido al logro de estas habilidades son los siguientes:

- Manuela Díaz: Ministerio de Educación (Chile).
- Andrea Vera: Ministerio de Educación (Colombia).
- Paquita Romero: Ministerio de Educación (Ecuador).
- Mélida Conislla: Ministerio de Educación (Perú).
- Boric Cedeño: Ministerio de Educación (Panamá).
- Nancy Benítez: Ministerio de Educación y Cultura (Paraguay).

Asimismo, queremos reconocer los aportes recibidos por los siguientes participantes del equipo técnico que, si bien no representan a los países miembros, contribuyeron de manera significativa a la construcción de la Matriz:

- Olga Lay: Egresada del “Diplomado en Currículum” (CAB y Universidad Tecnológica de Panamá) e Instructora académica del Instituto Técnico Superior Especializado – ITSE (Panamá).
- Javier Paredes: Responsable, Área de Diseño y Desarrollo Curricular, Instituto Internacional de Integración – IIICAB (Bolivia).

3.2 Área Lógico Matemática

Como producto de este itinerario de trabajo, el equipo del Área Lógico Matemática acordó una matriz que recoge las habilidades por ellos consensuadas, mismas que presentamos en la Tabla 11.

Tabla 11

Matriz acordada de habilidades lógico-matemáticas

| DIMENSIONES / SUBDIMENSIONES | HABILIDADES |
|---|---|
| Resolución y formulación de problemas <ul style="list-style-type: none"> • Numérico – variacional • Métrico – espacial • Aleatorio | Resuelve y plantea problemas del entorno, mediante conceptos y procedimientos matemáticos. |
| Razonamiento y argumentación <ul style="list-style-type: none"> • Numérico – variacional • Métrico – espacial • Aleatorio | Razona y argumenta en situaciones de la vida diaria mediante conceptos y procesos de las matemáticas. |
| Modelación, comunicación y representación <ul style="list-style-type: none"> • Numérico – variacional • Métrico – espacial • Aleatorio | Modela, comprende y explica fenómenos de la realidad haciendo uso de conceptos y representaciones de las matemáticas. |

Nota. Esta tabla se encuentra en el Informe entregado al CAB por la consultora del área, producto del trabajo colaborativo llevado a cabo entre junio y septiembre de 2023. Estas habilidades se pusieron a consideración de los países miembros del CAB para la validación técnica de expertos durante el taller virtual del 6 de septiembre.

Los participantes técnicos de los países miembros del CAB que han contribuido al logro de estas habilidades son los siguientes:

- Patricio Rodríguez: Ministerio de Educación (Chile).
- Diego Pulecio: Ministerio de Educación Nacional (Colombia).
- Julián Ricardo Niño: Ministerio de Educación Nacional (Colombia).
- Yovany Guerra: Ministerio de Educación (Panamá).
- Carmen Benítez: Ministerio de Educación y Cultura (Paraguay).
- Paola Cuenca: Ministerio de Educación (Perú).

Igualmente, queremos reconocer los aportes recibidos del siguiente participante del equipo técnico que, si bien no representó a ninguno de los países miembros, contribuyó de manera significativa a la construcción de la Matriz:

Alberto Quiroz, egresado del “Diplomado en Currículum” (Convenio Andrés Bello, Universidad Tecnológica de Panamá y Universidad Católica Santa María la Antigua, Panamá). Profesor de la Universidad Tecnológica de Panamá.

3.3 Área Investigación Científica

Como producto de este itinerario de trabajo, el equipo del Área Investigación Científica acordó una matriz que recoge las habilidades por ellos consensuadas, mismas que presentamos en la Tabla 12.

Tabla 12

Matriz acordada de habilidades de investigación científica

| DIMENSIONES / SUBDIMENSIONES | HABILIDADES |
|------------------------------|---|
| Conocimiento Científico | Explica fenómenos de la naturaleza y sus implicaciones. |
| Práctica de la Ciencia | Aplica el método científico en investigaciones para resolver problemas. |

Nota. Esta tabla se encuentra en el Informe entregado al CAB por el consultor del área, producto del trabajo colaborativo llevado a cabo entre junio y septiembre de 2023. Estas habilidades se pusieron a consideración de los países miembros del CAB para la validación técnica de expertos durante el taller virtual del 6 de septiembre.

Los participantes técnicos de los países miembros del CAB que han contribuido al logro de estas habilidades son los siguientes:

- Camila Chamorro: Ministerio de Educación (Chile).
- Silvia García: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (Cuba).
- Boric Cedeño: Ministerio de Educación (Panamá).
- Mérida Conislla: Ministerio de Educación (Perú).
- Ana Myriam Ventura: Ministerio de Educación (Perú).
- Juan Generoso Polanco: Ministerio de Educación (República Dominicana).

3.4 Área Socioemocional

Como producto de este itinerario de trabajo, el equipo del Área Socioemocional acordó una matriz que recoge las habilidades por ellos consensuadas, mismas que presentamos en la Tabla 13.

Tabla 13

Matriz acordada de habilidades socioemocionales

| DIMENSIONES / SUBDIMENSIONES | HABILIDADES |
|------------------------------|--|
| Intrapersonal | Actúa con autonomía, basado en su autoconocimiento, analizando críticamente su realidad, tomando decisiones responsables, con flexibilidad y creatividad, sobreponiéndose a los desafíos que se le presentan, identificando y regulando sus emociones. |
| Interpersonal | Se relaciona y comunica de forma asertiva y empática con las demás personas; privilegia la resolución dialógica de los conflictos que enfrenta y establece relaciones de colaboración. |
| Ciudadana | Actúa con conciencia social y ambiental, apertura y respeto a la diversidad y solidaridad, en contextos locales, regionales y globales, participando activamente, y mostrando responsabilidad con el desarrollo de la convivencia democrática, la sustentabilidad y el bien común. |

Nota. Esta tabla se encuentra en el Informe entregado al CAB por el consultor del área, producto del trabajo colaborativo llevado a cabo entre junio y septiembre de 2023. Estas habilidades se pusieron a consideración de los países miembros del CAB para la validación técnica de expertos durante el taller virtual del 6 de septiembre.

Los participantes técnicos de los países miembros del CAB que han contribuido al logro de estas habilidades son los siguientes:

- Beatriz Silvestre: Ministerio de Educación (Chile).
- Fernanda Espinoza: Ministerio de Educación (Ecuador).
- Nancy Paquita Romero: Ministerio de Educación (Ecuador).
- Keit Samaniego: Ministerio de Educación (Perú).
- Paola Cuenca Canal: Ministerio de Educación (Perú).
- Auri Pérez: Ministerio de Educación (República Dominicana).
- Graciela Rapisarda: Ministerio del Poder Popular para la Educación (Venezuela).

3.5 Taller Virtual para la Validación Técnica

Al finalizar el proceso descrito se realizó un taller virtual el 6 de septiembre del presente, en el que participaron especialistas de los países miembros para llevar una sesión de validación del contenido con el propósito de respaldar las decisiones que se tomarán posteriormente, con respecto a la elaboración de los límites y niveles de las progresiones.

3.5.1 Participantes

Para la validación de las habilidades de cada área se contó con los aportes de los especialistas de los países miembros del CAB. A continuación, se relacionan los participantes del taller virtual, quienes jugaron un rol importante mediante su participación en los equipos virtuales de cada una de las áreas, para aprobar las habilidades que serían puestas a consideración durante el próximo taller presencial.

Tabla 14

Relación de países y técnicos participantes en el taller virtual

| PAÍSES | NOMBRES Y APELLIDOS |
|----------|--|
| Bolivia | No contamos con participación. |
| Chile | Beatriz Silvestre. Camila Chamorro Ortiga. |
| Colombia | Yurlenis Andrea Vera Diettes. Julián Ricardo Gómez Niño. Diego Pulecio. |
| Cuba | Silvia García Frías. |
| Ecuador | Edgar Patricio Freire Caicedo. Fernanda Espinosa. Yolanda Hernández. Daniela Alejandra Maldonado. |
| España | Carmen Caballero Martínez. Isabel Murcia Estrada. |
| México | No contamos con participación. |
| Panamá | Yovany Guerra. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Paraguay | Nancy Oilda Benítez Ojeda. Carmen Susana Benítez Prieto. |
| Perú | Paola Yanet Cuenca Canal. Keit Samaniego. Mélida Anali Conislla Laucata. Ana Myriam Ventura. Manuel Núñez. Pilar Burton. Carmen Yupan. |
| República Dominicana | Juan Generoso Polanco. Aury Rafael Pérez Cuevas. |
| República Bolivariana de Venezuela | Graciela Rapisarda. |

Nota. Esta tabla ha sido elaborada tomando como fuente a la video-grabación de la reunión del taller virtual efectuado el 6 de septiembre de 2023.

Además, en la etapa final se atendieron las sugerencias de algunos de los países participantes en el taller, tales como:

- Ampliar el tiempo para provocar un trabajo colegiado al interior de los ministerios de educación.
- Permitir que cada validador pudiera emitir su juicio en el área que considerara de su pericia.

3.5.2 Instrumento de validación

Finalmente, presentamos el instrumento utilizado durante el taller virtual para coadyuvar con la validación del contenido de las habilidades por cada una de las áreas.

CUESTIONARIO PARA LA VALIDACIÓN DE HABILIDADES OBJETIVOS Y DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nos es grato presentar a ustedes este cuestionario, con el que pretendemos generar información para contribuir con la validación de las progresiones de habilidades, atendiendo al Plan de Actividades Priorizadas (2022-2025) de la Estrategia de Integración Educativa (ESINED), en su segunda etapa.

Por tal motivo, solicitamos por favor, que primeramente escriba su nombre y apellidos y seleccione su país. Posteriormente irán apareciendo por áreas las habilidades, con respecto a las que solicitamos, emita una respuesta positiva o negativa, en atención a las afirmaciones que se muestran.

Es importante comentarle que los datos e información que sea generada, solo se utilizarán para los fines declarados; por lo que serán resguardados con todo rigor atendiendo a la ética de confidencialidad de la organización.

Estamos seguros de que su participación es muy importante para lograr la progresión de habilidades que pretendemos. ¡Muchas gracias!

1. Nombre del participante:_____

2. Por favor, indique su país:_____

ÁREA: COMUNICATIVO-LINGÜÍSTICA

3. Considero que la habilidad es importante por alguna o algunas de estas razones:

- Los docentes la consideran valiosa.
- Los expertos en curriculum la mencionan como trascendente.
- La literatura sobre el tema la ha referido como valiosa.

| HABILIDADES | SÍ | NO |
|---|----|----|
| Comprende diversos textos orales, escritos y multimodales en diferentes formatos y situaciones comunicativas. | | |
| Produce diversos textos orales, escritos y multimodales en diferentes formatos y situaciones comunicativas. | | |

4. Considero que la habilidad es adecuada por alguna o algunas de estas razones:

- Responde al contexto de nuestro país.
- Atiende a nuestras necesidades sociales.
- Se relaciona con nuestros fines educativos.

| HABILIDADES | SÍ | NO |
|---|----|----|
| Comprende diversos textos orales, escritos y multimodales en diferentes formatos y situaciones comunicativas. | | |
| Produce diversos textos orales, escritos y multimodales en diferentes formatos y situaciones comunicativas. | | |

ÁREA: MATEMÁTICA

5. Considero que la habilidad es importante por alguna o algunas de estas razones:

- Los docentes la consideran valiosa.
- Los expertos en curriculum la mencionan como trascendente.
- La literatura sobre el tema la ha referido como valiosa.

| HABILIDADES | SÍ | NO |
|---|----|----|
| Resuelve y plantea problemas del entorno mediante conceptos y procedimientos matemáticos. | | |
| Razona y argumenta en situaciones de la vida diaria mediante conceptos y procedimientos matemáticos. | | |
| Modela y comunica su comprensión sobre las relaciones matemáticas en diferentes situaciones problema de la vida diaria. | | |

6. Considero que la habilidad es adecuada por alguna o algunas de estas razones:

- Responde al contexto de nuestro país.
- Atiende a nuestras necesidades sociales.
- Se relaciona con nuestros fines educativos.

| HABILIDADES | SÍ | NO |
|---|----|----|
| Resuelve y plantea problemas del entorno mediante conceptos y procedimientos matemáticos. | | |
| Razona y argumenta en situaciones de la vida diaria mediante conceptos y procedimientos matemáticos. | | |
| Modela y comunica su comprensión sobre las relaciones matemáticas en diferentes situaciones problema de la vida diaria. | | |

ÁREA: INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

7. Considero que la habilidad es importante por alguna o algunas de estas razones:

- Los docentes la consideran valiosa.
- Los expertos en curriculum la mencionan como trascendente.
- La literatura sobre el tema la ha referido como valiosa.

| HABILIDADES | SÍ | NO |
|---|----|----|
| Explica fenómenos de la naturaleza y sus implicaciones. | | |
| Aplica el método científico en investigaciones para resolver problemas. | | |

8. Considero que la habilidad es adecuada por alguna o algunas de estas razones:

- Responde al contexto de nuestro país.
- Atiende a nuestras necesidades sociales.
- Se relaciona con nuestros fines educativos.

| HABILIDADES | SÍ | NO |
|---|----|----|
| Explica fenómenos de la naturaleza y sus implicaciones. | | |
| Aplica el método científico en investigaciones para resolver problemas. | | |

ÁREA: SOCIOEMOCIONAL

9. Considero que la habilidad es importante por alguna o algunas de estas razones:

- Los docentes la consideran valiosa.
- Los expertos en curriculum la mencionan como trascendente.
- La literatura sobre el tema la ha referido como valiosa.

| HABILIDADES | SÍ | NO |
|--|----|----|
| Actúa con autonomía, basado en su autoconocimiento, analizando críticamente su realidad, tomando decisiones responsables, con flexibilidad y creatividad, sobreponiéndose a los desafíos que se le presentan, identificando y regulando sus emociones. | | |

| | | |
|--|--|--|
| Se relaciona y comunica de forma asertiva y empática con las demás personas; privilegia la resolución dialógica de los conflictos que enfrenta y establece relaciones de colaboración. | | |
| Actúa con conciencia social y ambiental, apertura y respeto a la diversidad y solidaridad, en contextos locales, continentales y globales, participando activamente y con responsabilidad con el desarrollo de la convivencia democrática, la sustentabilidad y el bien común. | | |

10. Considero que la habilidad es adecuada por alguna o algunas de estas razones:

- Responde al contexto de nuestro país.
- Atiende a nuestras necesidades sociales.
- Se relaciona con nuestros fines educativos.

| HABILIDADES | SÍ | NO |
|--|----|----|
| Actúa con autonomía, basado en su autoconocimiento, analizando críticamente su realidad, tomando decisiones responsables, con flexibilidad y creatividad, sobreponiéndose a los desafíos que se le presentan, identificando y regulando sus emociones. | | |
| Se relaciona y comunica de forma asertiva y empática con las demás personas; privilegia la resolución dialógica de los conflictos que enfrenta y establece relaciones de colaboración. | | |
| Actúa con conciencia social y ambiental, apertura y respeto a la diversidad y solidaridad, en contextos locales, continentales y globales, participando activamente y con responsabilidad con el desarrollo de la convivencia democrática, la sustentabilidad y el bien común. | | |

4. Algunos aprendizajes obtenidos durante el proceso

Haber revisado la literatura sobre progresiones de aprendizajes nos permitió darnos cuenta de la gran cantidad de publicaciones sobre el tema. También nos evidenció la escasa literatura sobre progresiones empíricas en las que con métodos psicométricos sólidos se soporten conclusiones relevantes.

Hemos explorado en profundidad la conceptualización, las tipologías, las formas de elaborarlas y las vías para obtener progresiones basadas

en los resultados de aprendizajes de las y los estudiantes. Avanzamos hacia la presentación de una vía para la elaboración de progresiones de habilidades y mostramos las diez habilidades que han acordado los países miembros del Convenio Andrés Bello, para continuar con el diseño de sus desarrollos a lo largo del tiempo y más, llegar a contrastarlas con la realidad educativa y obtener, finalmente, progresiones empíricas.

A pesar de ser un tema abordado desde la década de los noventa del siglo pasado, todavía se aprecia el debate de cuestiones relativas a su definición y a pesar de ello, pareciera existir un acuerdo acerca de que describen el desarrollo del aprendizaje de una forma que es útil para el curriculum, la docencia y la evaluación dentro del salón de clases.

En el último tiempo se aprecia el impacto que han tenido en las políticas curriculares de diversos países latinoamericanos: como Colombia, Chile, México, Perú, Uruguay, y ello es por la versatilidad que presentan para no entrar en contradicción con propuestas más orientadas a competencias.

La colaboración entre países miembros del CAB y la metodología desarrollada se ha revelado como esencial para el éxito de este proyecto. La creación de matrices de habilidades en áreas clave proporciona un marco sólido para la educación en la región y más allá, ofreciendo una guía clara para educadores y diseñadores de planes de estudio.

La metodología diseñada por la Organización del Convenio Andrés Bello (CAB) para la creación de progresiones de habilidades abarca desde la definición precisa de conceptos clave hasta su contrastación con la realidad educativa, lo que proporciona una guía clara para educadores y diseñadores de planes de estudio.

La colaboración entre técnicos ministeriales de los países miembros del CAB en talleres presenciales ha sido un factor crucial para acordar habilidades en diversas áreas y definiciones respectivas.

Las Progresiones de Aprendizajes se presentan como herramientas esenciales para el desarrollo educativo a nivel internacional, destacando su papel en la modelización, orientación y evaluación de los aprendizajes, con el respaldo de los países miembros de la organización. En este sentido es un trabajo sin precedentes.

Con este producto, se da muestra de los resultados de la integración educativa en la región, subrayando la importancia, el valor y los beneficios que estas Progresiones de Aprendizajes ofrecen a la comunidad educativa internacional.

La Metodología para el Diseño de Progresiones de Habilidades diseñada, considerando que trata un aspecto del amplio espectro de los aprendizajes de los estudiantes, las habilidades, podemos afirmar que es única; aunque basada por supuesto, en los hallazgos que la literatura, la experiencia de los técnicos ministeriales y de los especialistas que acompañaron el proceso.

De igual forma, el catálogo de 10 habilidades acordadas por un grupo de países Latinoamericanos y España es un logro significativo, porque refleja la conjunción de esfuerzos de colaboración y cooperación en aras de contribuir con las políticas curriculares de los países, la enseñanza y la evaluación al interior de los salones de clases; sin descartar la posibilidad de que, en un futuro próximo, se pueda continuar la alineación vertical hacia las evaluaciones a gran escala como un sueño posible.

En resumen, este trabajo representa un esfuerzo colaborativo significativo que refleja el compromiso de los Países Miembros del CAB con la mejora de la educación en la región. El documento proporciona una comprensión en profundidad de la creación de progresiones de habilidades y su importancia en el contexto educativo contemporáneo. Las matrices de habilidades acordadas en cada área son ejemplos tangibles de los resultados de este proceso y su contribución al desarrollo educativo.



Refer

REFERENCIAS

- American Educational Research Association. (2014). *Estándares para Pruebas Educativas y Psicológicas*. Washington, D.C.: American Educational Research Association, American Psychological Association, National Council on Measurement in Education.
- Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). (2022). *Progresiones de Aprendizaje. Transformación Curricular Integral*. Uruguay: ANEP.
- Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). (2023). *Boletín Didáctico Pedagógico No. 1*. Uruguay: ANEP.
- Alonzo, A.C., & Steedle, J.T. (2008). Developing and assessing a force and motion learning progression. *Science Education*, 93, 389–421.
- Alonzo, A. C. (2018). An argument for formative assessment with science learning progressions. *Applied Measurement in Education*, 31 (2), 104 – 112. <https://doi.org/10.1080/08957347.2017.1408630>
- Bajo-Benito, J. M., Gavilán-Izquierdo, J. M. & Sánchez-Matamoros, G. (2022). The Concept of Number Sequence in Graphical Representations for Secondary School Students. *European Journal of Educational Research*, 12(1), 159 – 172.
- Berland, L.K., & McNeill, K.L. (2010). A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 94, 765–793.
- Black, P. & William, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5:1, 7-74. <http://dx.doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Breslyn, W.; McGinnis, J. R.; McDonald, R. C. & Hestness. (2016). Developing a learning progression for sea level rise, a major impact of climate change. *Journal of Research in Science Teaching*, 53 (10), 1471 – 1499. <https://doi.org/10.1002/tea.21333>

- Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of Learning Sciences*, 2 (1), pp. 141 – 178.
- Candela, B. F. y Cataño, R. (2019). Diseño de una progresión de aprendizaje hipotética para la enseñanza de la estequiometría por comprensión conceptual integrada. *Tecné, Episteme y Didaxis: (TED)*, 45).
- Convenio Andrés Bello (CAB). (2023a). *La Estrategia de Integración Educativa en su segunda etapa: Una mirada a la ESINED I*. Panamá: CAB.
- Convenio Andrés Bello (CAB). (2023b). *Validación del Instrumento para la Progresión de Habilidades Curriculares y su relación con la Tabla de Equivalencias*. Panamá: CAB.
- Convenio Andrés Bello (CAB). (2023c). *Progresión de Habilidades Curriculares y su relación con la Tabla de Equivalencias: Diagnóstico*. Panamá: CAB
- Carraher, D., Smith, C., Wisner, M., Schliemann, A., & Cayton-Hodges, G. (2009). Assessing students' evolving understandings about matter. Paper presented at the Learning Progressions in Science (LeaPS) Conference, Iowa City, IA.
- Cárcamo, A. D., Mortuny, J. M. y Fuentealba, C. E. (2023). Identificando una progresión de aprendizaje para un sistema de ecuaciones lineales con infinitas soluciones. *Formación Universitaria*, 16 (1), 77-86, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000100077>
- Christensen, D. (2023). Computational Thinking to Learn Environmental Sustainability: A Learning Progression. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 26 – 44. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-10004-1>
- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues, *Journal of the Learning Sciences*, 13_1, 15-42, DOI: 10.1207/s15327809jls1301_2
- De la Torre, J. & Minchen, N. (2014). Cognitively Diagnostic Assessments and the Cognitive Diagnosis Model Framework. *Psicología Educativa. Revista de los Psicólogos de la Educación*, 20 (2), 89 – 97).
- Duschl, R.; Maeng, S. & Sezen, A. (2011). Learning progressions and teaching sequences: a review análisis, *Studies in Science Education*, 47(2), 123-182. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.604476>
- Driver, R., Leach, J., Scott, P., & Wood-Robinson, C. (1994). Young people's understanding of science concepts: Implications of cross-age studies for curriculum planning. *Studies in Science Education*, 24, 75–100.

- Domènech-Casal, J. (2022). Reflexiones y orientaciones para el despliegue del nuevo currículo de ciencias en la ESO. *Ciències*. <https://doi.org/10.5565/rev/ciencias.468>
- Fortus, D., & Krajcik, J. (2012). Curriculum coherence and learning progressions. In B. J. Fraser, K. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education*, (pp. 783 - 798). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_52
- Furtak, E. M. (2012). Linking a learning progression for natural selection to teachers' enactment of formative assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 49 (9), 1181 – 1210.
- Furtak, E. M. (2023). *Formative assessment for 3D science learning: supporting ambitious and equitable instruction*. U.S.A: Teachers College Press. Columbia University.
- Gao, Y, Zhai, X, Bae, A. & Ma W. (2023). Rasch-CDM: A Combination of Rasch and Cognitive Diagnosis Models to Assess a Learning Progression. In Liu, X. & Boone, W. (Eds) (pp. 97-123) *Advances in Applications of Rash Measurement in Science Education* Springer Nature.
- Gallardo, F. y Merino, C. (2022). Los polímeros: Una progresión y propuesta didáctica. *Didáctica de la Química*, 33 (2), <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.2.77220>
- Giordano, E. (2021). Una progresion de aprendizaje sobre ideas básicas entre Física y Astronomía. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 16 (2), 272 -293. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.17107>
- González-Montesinos, M., Domínguez, R., Pimienta, J. y Medina, L. (2023). *El modelo métrico de Rasch. Fundamentación, implementación e interpretación de la medida en las ciencias sociales*. México: Universidad de Sonora- McGraw-Hill.
- Heritage, M. (2018). *Learning progressions: suporting instruction and formative assessment*. Los Angeles, USA: The Council of Chief State School Officers (CCSSO).
- Hestenes, D., Wells, M. & Swackhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, 30(4), p 141-158.
- Jin, H., Mikeska, J. N., Hokayem, H. & Mavronikilas, E. (2019). Toward coherence in curriculum, instruction, and assessment: A review of learning progression literature. *Science Education*, 103 (1206-1234). <https://doi.org/10.1002/sce.21525>

- Jin, H., Shin, H. H. & Cisterna, D. (2023). Systematic Validation in Science Progression Research. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10359-w>
- Kaldaras, L. & Haudek, K. C. (2022). Validation of automated scoring for learning progression-aligned Next Generation Science Standards performance assessments. *Frontiers in Education*. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2022.968289>
- Krajcik, J., McNeill, K. L. & Reiser, B. (2007). Learning-Goals-Driven Design Model: Developing Curriculum Materials That Align With National Standards and Incorporate Project-Based Pedagogy. *Science Education*. DOI: 10.1002/sce.20240.
- López-Simó, V. y Couso, D. (2022). Un currículo operativo con 10 ideas clave sobre energía para construir a lo largo de la escolaridad. *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19 (3), https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3501
- Ma, W. & de la Torre, J. (2020). GDDINA: An R Package for Cognitive Diagnosis Modeling. 93 (14). <https://doi.org/10.18637/jss.v093.i14>
- Masters, G. & Fosters, M. (1997). Mapping Literacy Achievement. Results of the 1996 National School English Literacy Survey. Australia Council for Educational Research (ACER). Australia: JS McMillan Printing Group.
- Mislavy, R. J. & Riconscente, M. M. (2005). Evidence-Centered Assessment Design: Layers, Structures, and Terminology. PADI Technical Report 9. SRI International. Menlo Park, CA, USA: Center for technology in Learning.
- McManus, S. (2008). Attributes of effective formative assessment. Washington, DC: Council of Chief State School Officers. http://ccsso.org/Documents/2008/Attributes_of_Effective_2008.pdf
- Martínez, S., Frade, L., Pimienta, J. y Tobón, S. (2011). Elementos esenciales para la elaboración de exámenes en la educación básica. Secretaría de Educación Pública: México.
- Meyer, P. J. (2014). Applied Measurement with JMETRIK. New York, U.S.A.: Taylor & Francis.
- Montero, E., Callejo, M. L. y Valls, J. (2023). Anticipación de estrategias de resolución de problemas de división-medida con fracciones mediante una progresión de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, 25 (3), <https://doi.org/10.12802/relime.22.2532>

- Mohan, L., Chen, J., & Anderson, C.W. (2009). Developing a multi-year learning progression for carbon cycling in socio-ecological systems. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 675–698.
- National Research Council. (2001). *Knowing What Student Know: The Science and Design of Educational Assessment*. Washington, DC, USA: The national Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10019>
- Oficina Internacional de Educación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OIE-UNESCO). (2013). *IBE. Glossary of Curriculum Terminology*. Switzerland: UNESCO - International Bureau of Education.
- Paredes, J. O. (2020). Progresión de aprendizajes y tipos de evaluación. *Publicaciones*, 50(5), 87 – 98. <https://orcid.org/0000-0002-3638-6924>
- Pimienta, J. (2021). *Pedagogía en el siglo 21. Una escuela para la felicidad*. México: Centro para la Investigación y el Desarrollo Educativo en México, Universidad Nuevo Santander.
- Pellegrino, J., Krajcik, J., Shipley, E., Lopez Silva, B., Daly, S., Wischow, E., Moher, T., and members of the NCLT. (2008). Using Construct-Centered Design to align curriculum, instruction, and assessment development in emerging science. In: G. Kanselaar, V. Jonker, P.A. Kirschner, & F. Prins (Eds.), *Proceedings from ICLS '08: International perspectives in the learning sciences: Creating a learning world* (Vol. 3, pp. 314–321). Utrecht, Netherlands: International Society of the Learning Sciences. Poster 2: Shawn, N. S., Stevens, Y., Pellegrino, J. W., Krajcik, J. S. & Geier, S. Construct-Centered Design.
- Shepard, L. A. (2018). Learning progressions as tools for assessment and learning, *Applied Measurement in Education*, 31:2, 165 – 174. <https://doi.org/10.1080/08957347.2017.1408628>
- Shepard, L. A. (2019). Classroom assessment to support teaching and learning. *The ANNALS for the American Academy of Political and Social Science*, 683 (1), 183 – 200. <https://doi.org/10.1177/0002716219843818>
- Smith, C. L., Wiser, M, Anderson, C. W., & Krajcik, J. (2006). Implications of research on children's learning for standards and assessment: A proposed learning progression for matter and the atomic-molecular theory. *Measurement: Interdisciplinary Research & Perspective*, 14(1&2), 1.98.
- Steedle, J.T., & Shavelson, R.J. (2009). Supporting valid interpretations of learning progression level diagnoses. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 699–715.

- Stevens, S. Y; Pellegrino, J. W. & Delgado, C. (2007) [Conference]. Using learning progressions to inform curriculum, instruction and assessment design. National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA: USA.
- Stevens, S. Y., Delgado, C. & Krajcik. (2010). Developing a Hypothetical Multi-Dimensional Learning Progression for the Nature of Matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (6), pp. 687 – 715. DOI 10.1002/tea.20324.
- Talanquer, V. (2021). ¿Cómo progresan las ideas de los estudiantes sobre las relaciones estructura-propiedades? *Educación química*, Núm. 28, pp. 21-27, <https://raco.cat/index.php/EduQ/article/view/407744>
- Tena, E. y Couso, D. El diseño de preguntas investigables en el ciclo superior de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 41 (1), 101 – 123, <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5573>
- Tornimbeni, S., Pérez, E. y Olaz, F. (2008). *Introducción a la psicometría*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Welsh Government (2021). National Network for Curriculum Implementation. Hwb. Available at: <https://hwb.gov.wales/curriculum-for-wales/>
- Wilson, M. (2009). *Measuring Progressions: Assessment Structures Underlying a Learning Progression*.
- Wilson, M. & Carstensen, C. (2010). Assessment to improve learning in Mathematics: The BEAR Assessment Systems. *Assessing Mathematical Proficiency*, 53, 311 – 332.

