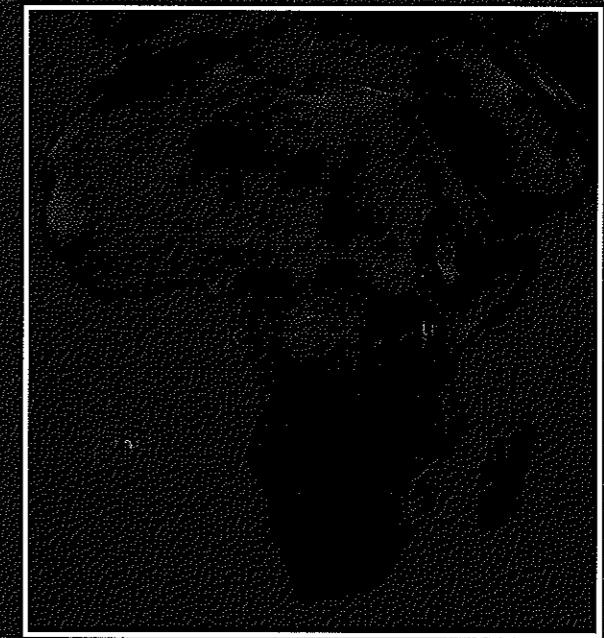


JOSÉ MARÍA HERNÁNDEZ DÍAZ Y EUGÉNIE EYEANG
(COORDS.)

LENGUA, LITERATURA
Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
EN LOS SISTEMAS EDUCATIVOS
DEL ÁFRICA SUBSAHARIANA



Ediciones Universidad
Salamanca

AQUILAFUENTE, 204

©
Ediciones Universidad de Salamanca
y los autores

1.ª edición: noviembre, 2014
I.S.B.N.: 978-84-9012-479-6
Depósito legal: S. 559 - 2014

Ediciones Universidad de Salamanca
Plaza de San Benito, s/n
E-37002 Salamanca (España)
Correo-e: eus@usal.es
Página de Internet: <http://www.eusal.es>

Impreso en España - Printed in Spain

Maquetación:
INTERGRAF
Impresión y encuadernación:
Imprenta KADMOS
Salamanca

*Todos los derechos reservados.
Ni la totalidad ni parte de este libro
pueden reproducirse ni transmitirse
sin permiso escrito de
Ediciones Universidad de Salamanca*



LENGUA, literatura y ciencias de la educación en los sistemas educativos del
África subsahariana / José María Hernández Díaz, Eugénie Eyeang (coords.).
- 1a. ed. - Salamanca : Ediciones Universidad de Salamanca, 2014
788 p. : il. - (Colección Aquilafuente ; 204)
Textos en español, francés y portugués. - Bibliografía al final de cada capítulo
Lenguaje y lenguas-Estudio y enseñanza-África subsahariana.
2. Literatura-Estudio y enseñanza-África subsahariana.
3. Educación-Política gubernamental-África subsahariana.
I. Hernández Díaz, José María. II. Eyeang, Eugénie. III. Colección
81-23:37.02(66/67)
82:37.02(66/67)
37.014(66/67)

ÍNDICE

PRESENTACIÓN. UNA APUESTA POR LA LENGUA Y LA EDUCACIÓN EN ÁFRICA Y SU DESARROLLO.....	13
LENGUAS Y LITERATURAS PARA EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS EDUCATIVOS AFRICANOS.....	17
<i>D. Eugénie Eyeang</i>	
RETOS EDUCATIVOS PARA EL ÁFRICA DEL SIGLO XXI.....	41
<i>José María Hernández Díaz</i>	

SECCIÓN I LENGUA Y LITERATURA

LA EDUCACIÓN COMO ARMA DE CONQUISTA Y EL ROBO PACÍFICO DE LA IDENTIDAD. UN ANÁLISIS LITERARIO-CULTURAL DE LA NIGERIA POSTCOLONIAL EN <i>THE HEADSTRONG HISTORIAN</i>	55
<i>Iago-Boán Francis</i>	
ÉVALUATION DES CAPACITÉS LEXICALES ENTRE 3 ET 11 ANS : ADAPTATION AU CONTEXTE GABONAIS.....	63
<i>Gaëlle Boutolini</i>	
THEATRE D'AFRIQUE NOIRE FRANCOPHONE ET DÉVELOPPEMENT : ÉVOLUTION, ENJEUX ET PERSPECTIVES.....	73
<i>Ouaga-Ballé Danaï Oyaga</i>	
LA CONTRIBUCIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA LINGÜÍSTICA EN EL APRENDIZAJE DEL ESPAÑOL LENGUA EXTRANJERA EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR EN GABÓN.....	87
<i>Lucie Eliane Dissouwa</i>	
EL LLANTO DE LA PERRA DE GUILLERMINA MEKUI: ENTRE COMPROMISO Y DESARROLLO.....	101
<i>Gertrude Ekome Biyogo</i>	
PANORAMA LINGÜÍSTICO DE BENÍN Y SITUACIÓN DEL ESPAÑOL COMO LENGUA EXTRANJERA.....	115
<i>Roméo Gbaguidi</i>	

JAIIME ESCALANTE Y SU MÉTODO DE ENSEÑANZA
DE LAS MATEMÁTICAS. UN REFERENTE PERTINENTE
PARA EL CONTEXTO AFRICANO

*Jaime Escalante and his method of teaching mathematics.
A relevant reference for the African context*

Abdón PARI CONDORI
Universidad de Salamanca
apariducho@gmail.com

RESUMEN: En Bolivia, Jaime Escalante utilizaba entre otras cosas, los elementos del «Parque Arqueológico de Tiwanaku» para motivar a sus alumnos. En los Estados Unidos, para estudiantes chicanos utilizó las de la «Cultura Maya», y seguramente en África podría haber utilizado los «Huesos de Ishango». Escalante, después de trabajar 12 años en su país, emigró a los Estados Unidos. Al incorporarse como profesor de matemáticas en el Garfield High School en Los Ángeles, California, organizó un grupo de estudiantes que habían sido etiquetados con epítetos poco laudatorios por la sociedad. A pesar de los obstáculos, pudo motivar a un grupo pequeño de estudiantes para realizar y aprobar el examen de Advanced Placement (AP) de cálculo, y consiguió transformar la imagen de Garfield, que estaba a punto de perder la acreditación en 1975, ubicándola en el cuarto lugar del ranking nacional en 1987. Escalante ha recibido varios reconocimientos a lo largo de su vida, incluyendo «La Medalla Presidencial a la Excelencia» entregada por el presidente Ronald Reagan en 1988; el «Premio Andrés Bello» otorgado por la Organización de los Estados Americanos (OEA) en 1998; fue incluido en el Salón de la Fama de Profesores en 1999, y fue inspiración para la popular película *Stand and Deliver*. En esta ocasión nos centraremos en la primera parte de su experiencia en la enseñanza de la matemática, pues los documentos que existen no la han abordado con total amplitud.

ABSTRACT: In Bolivia Jaime Escalante used the elements of the Archaeological Park of Tiwanaku, among other things, to motivate students to understand math. In the United States, he used the Maya Culture, for the Chicano students and in Africa he probably could have used the «Bones Ishango». After working 12 years in this country, he emigrated to the United States. By joining as a math teacher at Garfield

High in East Los Angeles, California, he organized a group of students who had been labeled with some laudatory epithets by society. Despite the obstacles, he managed to motivate a small group of students to take and pass the exam Advanced Placement (AP) Calculus and was able to transform the image of Garfield, which was about to lose accreditation in 1975, placing it in the fourth national ranking in 1987. Escalante, has received several awards throughout his life including «The Presidential Medal for Excellence» presented by President Ronald Reagan in 1988; Andres Bello Award from the Organization of American States (OAS) in 1998; the Popular film *Stand and Deliver* was inspired by his induction into the Teachers Hall of Fame in 1999. This time we will focus on the first part of his experience in teaching mathematics, because these documents are not addressed with full amplitude.

INTRODUCCIÓN

En este artículo podrán conocer el desarrollo personal y profesional de un profesor de matemáticas de origen boliviano que se convirtió en uno de los profesores más relevantes de Estados Unidos. Su pasión era la enseñanza de las matemáticas y estaba obsesionado con hacer sentir a sus alumnos la admiración y la ilusión que él siente por esta disciplina. El profesor Jaime Escalante ha recibido varios reconocimientos a lo largo de su vida incluyendo The Presidential Medal for Excellence (la Medalla Presidencial a la Excelencia), entregada por el presidente Ronald Reagan en 1988; el Premio Andrés Bello, otorgado por la Organización de los Estados Americanos (OEA) en 1998; fue incluido en el Salón de la Fama de Profesores en 1999, fue inspiración de la popular película *Stand and Deliver* (conocida en Latinoamérica como *Con ganas de triunfar* y en España como *Lecciones inolvidables*); libros como *Escalante: The Best Teacher in America* (1988), *Jaime Escalante: Inspirational Math Teacher* (2009), y una *Historia de vida y metodología de enseñanza de las matemáticas de Jaime Alfonso Escalante Gutiérrez* (2011). Y le han conferido más de 10 Doctor Honoris Causa entre las universidades de los Estados Unidos y Canadá. Llegó a ser asesor de Educación de tres presidentes de los Estados Unidos: Ronald Reagan, Georges H. W. Bush y Bill Clinton.

Su inolvidable historia comienza en Bolivia, en donde fue maestro de física y matemáticas durante 12 años. En 1963 emigró a los Estados Unidos, específicamente a la ciudad de Los Ángeles, California, en donde cursó estudios en el Pasadena City College (PCC) y en la California State University (CSU), donde estudiaba de noche, mientras trabajaba en el día primero para Restaurant Van de Kamp y después para Burrughs Corporation, que era uno de los más grandes ensambladores de ordenadores del mundo (en actualidad se llama Unisys Corporation).

Como señala Dominique Wolton: «No existe ningún libro sin profesor, sin bibliotecario, sin documentalista. Se ha podido creer que se iba a modificar esa estructura gracias a la televisión ayer y a Internet hoy. Siempre estamos ante el mismo error: creer que la tecnología puede sustituir al hombre. Las nuevas tecnologías no tocan la muerte de los profesores, sino más bien lo contrario, el principio de su revalorización» (en García, 2011: 8).

JAIME ESCALANTE EN BOLIVIA (1930-1963)

Jaime Escalante nació el 31 de diciembre de 1930 en la ciudad de La Paz, hijo de una pareja de maestros: Sara Gutiérrez Valle y Zenobio Escalante Rodríguez (Pari, 2012). A pesar de haber nacido en la ciudad de La Paz, por motivos de trabajo de sus padres, Escalante pasó la mayor parte de su infancia en el pueblo de Achacachi, a 70 km de la ciudad. Achacachi es un pueblo ubicado en la meseta del altiplano boliviano, entre las cordilleras de este y del oeste de Los Andes. Además, se encuentra cerca del lago Titicaca, que comparten Perú y Bolivia.

El idioma oficial de la zona es el aimara, que se habla hasta el día de hoy, seguido por el quechua, que es el lenguaje del Imperio Incaico.

Escalante dice:

Yo originalmente soy de La Paz. Mis padres eran profesores y ellos fueron destinados a la provincia de Omasuyos cuya primera capital es Achacachi. Yo pasé mi infancia en Achacachi. Me crié entre los indios. Estuve más con los aimaras. (...). Yo no hablaba el castellano (...), porque mi idioma original en cierto modo fue el aimara. (Escalante, 2007; en Pari, 2012: 230).

La cultura aimara muestra un desarrollo de la matemática bastante avanzado para su época, lo cual se refleja en el Parque Arqueológico de Tiwanaku (Pari, 2011, 2012; Kolata, 1993). El aimara era la lengua que hablaban los Tiwanakotas, que se habla hasta el día de hoy en gran parte del altiplano boliviano y países vecinos como Perú y Chile. Pari (2014: 33) dice:

The Tiwanakota spoke Aimara, a language that is still spoken by many Bolivians. Not much is known about the origins and duration of the Tiwanakota culture (2014: 33).

Por otro lado, las evidencias arqueológicas muestran importantes avances en astronomía, arquitectura, tecnología y matemáticas para su época.

En el año 2000 la UNESCO declara a Tiwanaku Patrimonio Cultural de la Humanidad. Recientemente surgió el interés por recuperar las prácticas culturales desde diferentes perspectivas y grupos. Al respecto, podemos mencionar algunos trabajos: *The Tiwanaku: Portrait of an Achaean Civilization* (Kolata, 1993), *Mathematics Was Born in Tiwanaku: The reason for the natural number* (Rodríguez, 2008), *Tiwanaku Capital of Mystery: Five Meditations* (Diez de Medina, 2005/1986), y *La Matemática de la Puerta del Sol de Tiwanaku* (Molina, 2000).

Según la arqueología tradicional, la Ciudad de Piedra que hoy llamamos «TIWANAKU», situada a aproximadamente 4.000 metros de altura sobre el nivel del mar en el Altiplano Andino, dista unos 22 kilómetros del lago Titicaca, y se remonta hace unos 1.500 años antes de Cristo.

Escalante solía decir a sus estudiantes: «*The Aymara knew math before the Greeks and Egyptians*» (Pari, 2011; Schraff, 2009). A algunos podría parecerles una exageración, pero los estudios en historia de las matemáticas muestran que hubo

descubrimientos simultáneos e independientes como señala Pickover (2011) en *El libro de las Matemáticas*:

En la historia de las matemáticas ha habido muchos estudios simultáneos. (...), el matemático alemán August Möbius (1790-1868) descubrió la cinta que lleva su nombre (un objeto maravilloso de una sola cara) en 1858, en el mismo momento en que lo hacía, de forma independiente, un académico contemporáneo, también alemán, Johann Benedict Listing (1808-1882). El descubrimiento simultáneo de la cinta de Möbius por parte de Möbius y Listing es parecido a lo que sucedió en el cálculo con el británico Isaac Newton (1643-1727) y el matemático alemán Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), hace que me pregunte por qué hay tantos descubrimientos científicos hechos al mismo tiempo por gente que trabaja de manera independiente. Otro ejemplo: los naturalistas británicos Charles Darwin (1809-1882) y Alfred Wallace (1823-1913) desarrollaron la teoría de la evolución de forma independiente y simultánea. De modo similar, el matemático húngaro János Bolyai (1802-1860) y el matemático ruso Nikolai Lobachevsky (1793-1856) desarrollaron la geometría hiperbólica de forma independiente y, según parece al mismo tiempo (pp. 10-11).

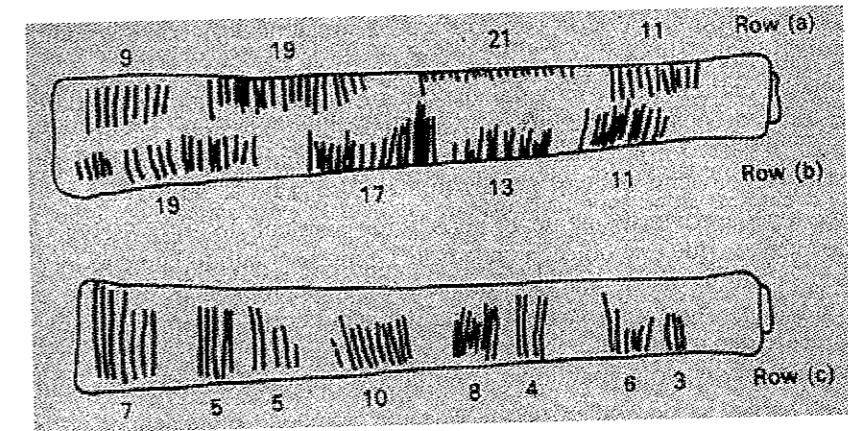
En *The Universal History of Numbers*, Georges Ifrah trata la simultaneidad de los matemáticos mayas:

Comprobamos una vez más, por lo tanto, el modo en que gentes separadas en el tiempo y en el espacio han llegado a resultados muy similares, cuando no idénticos [...] en ciertos casos, la explicación está en los contactos e influencias entre distintos grupos [...] La verdadera explicación reside en lo que previamente hemos denominado la profunda unidad cultural: la inteligencia del *Homo sapiens* es universal, y su potencia presenta una marcada uniformidad en todos los lugares del mundo (Ifrah, 1999; en Pickover, 2011: 11).

Todo ello apoya esta idea de Jaime Escalante. Si fueron con anterioridad, simultánea o posteriormente, no tenemos certeza, pero que hubo conocimiento matemático de manera independiente, eso sí es cierto.

Incluso en este I Foro sobre África, viene a mi mente el artículo publicado en elpais.com de 2 de marzo de 2007: «Las matemáticas vienen de África».

Los dos huesos conservados en el Instituto Real de Ciencias Naturales de Bélgica indican, según los científicos que los han examinado, que los primeros sistemas numéricos se inventaron en África hace 20.000 años, es decir, 15.000 años antes de que las escrituras y la numeración apareciera en Mesopotamia [...]. Los huesos son de 10 a 14 centímetros y se muestran a continuación.



Al respecto Chifford Pickover (2011), hace una descripción de los huesos de Ishango:

En 1960, el geólogo y explorador belga Jean de Heinzelin de Braucourt (1920-1998) descubrió, en lo que hoy es la República Democrática del Congo, un hueso de babuino con una serie de marcas. Al principio se creyó que el hueso de Ishango, con sus muescas, era una simple vara de cuentas que utilizaba los africanos de la Edad de Piedra. En cualquier caso, algunos científicos consideran que las marcas indican cierta destreza matemática que va más allá de la mera tarea de contar objetos.

El hueso se encontró en Ishango, cerca de las fuentes del Nilo, hogar de una numerosa población de seres humanos del Paleolítico superior previa a una erupción volcánica que sepultó la zona. Una de las columnas de Marcas del hueso comienza con tres muescas que se duplican y se convierten en seis. Cuatro muescas se convierten en ocho. Diez muescas se dividen por dos, y quedan cinco. Estas secuencias parecen indicar una aproximación a las nociones de multiplicar y dividir por dos. Aún más chocante es el hecho de que los números de otras columnas sean todos impares (9, 11, 13, 17, 19 y 21). Una de las columnas contiene números primos que hay entre el 10 y el 20; y la suma de los números de cada columna da como resultado 60 o 48, dos múltiplos de 12 (p. 26).

Por otro lado, el matemático Dirk Huylebrouck y otros expertos han hecho notar que el primer grupo puede leerse como: 10+1, 20+1, 20-1 y 10-1; que el segundo grupo está formado por números primos, y que el tercero parece seguir más o menos alguna regla de duplicación (de 3 a 6, de 4 a 8, de 5 a 10). Estos expertos ven ahí una indicación de un sistema aritmético complejo en base 10, aunque no logran determinar exactamente de qué tipo.

Volviendo a Escalante, pasó en su infancia mucho tiempo inventando sus propios juegos en el patio de su casa, y jugando al fútbol con su amigo Armando. Otras veces, acostumbraba a salir a pasear con su abuelo José Gutiérrez, un profesor jubilado. Jaime Escalante aprendió a leer y a escribir, como también la aritmética con, su abuelo, que le enseñaba cada mañana con una pajita y un libro que se llamaba *Paso a Paso* (Pari, 2011; Mathews, 1988). En el futuro, esta frase fue

parte de su metodología de la enseñanza de las matemáticas con sus estudiantes del Garfield High School.

Su madre era una mujer muy trabajadora y luchadora, de altos estándares, con gran visión y deseos de progreso para sus hijos. Ella, buscando la superación de su familia, les llevó a la ciudad de La Paz en la primera oportunidad que tuvo de trasladarse, enviándolos con esfuerzo para estudiar en la ciudad.

Jaime tenía aproximadamente 10 años, y fue matriculado en la Escuela «República de México», que está ubicada en la calle Graneros. Cuando Jaime se incorporó a la escuela, sufrió discriminación por parte de sus compañeros de clase porque venía de la zona rural y presentaba cierta dificultad con el idioma español. Hasta que un día le dijo a su madre: «No quiero volver a la escuela, no quiero volver a la escuela». Estaba decidido a abandonar la escuela. Su madre se esforzó en animarle.

Sin embargo, ya de adulto, decía: «The day someone quits school he is condemning himself to future of poverty», cuya traducción sería: «El día que alguien abandona la escuela se está condenando a sí mismo a un futuro de pobreza».

Escalante indica en Pari (2011, 109) que tenía dificultad en entender lo que el profesor decía, pero esta experiencia como estudiante de escuela fue uno de los componentes que le ayudaron para plantear su metodología de enseñanza de la matemática en el futuro. No tardó en impresionar a todos con su habilidad para la aritmética, así como el fútbol, baloncesto y particularmente en la pelota mano, y con el transcurso del tiempo aprendió el idioma, adquiriendo más confianza. Además, La Paz era un jardín de encanto después de la simplicidad de Achacachi, con su única plaza (Mathews, 1988).

Posteriormente su madre, haciendo un gran esfuerzo, logró enviarle al Colegio «San Calixto», un colegio dirigido por los Jesuitas. Era uno de los centros educativos con prestigio en el nivel secundario en la ciudad de La Paz.

Jaime estaba encantado en su nuevo colegio, participó en los concursos de matemática y física representando a San Calixto, consiguiendo las primeras posiciones. Por sus habilidades académicas y deportivas, rápidamente tomó el liderazgo entre sus compañeros. Ellos se organizaban para hacer las tareas del colegio en el fin de semana, especialmente los sábados, que comenzaban a las 9:00 de la mañana hasta la 7:00 de la noche, horas en las que Jaime y otros especialistas disertaban sobre el tema (Mathews, 1988). Así aprendió a trabajar en grupo.

A los 15 años descubrió su amor por la física. Un nuevo profesor entró en la vida del muchacho y congeniaron rápidamente. El padre Descottes de Francia tenía sentido del humor y una mágica manera de enseñar, lo que encantó a Jaime (Pari, 2011). Este profesor había traído buenos libros antiguos de matemáticas y ciencias para enseñar más allá del nivel del curso de Jaime. El muchacho se ofreció para guardar y limpiar el laboratorio y conseguir así que el profesor le prestara los libros. Tan pronto como tuvo los libros, Jaime leyó el material que le facilitó su profesor.

Jaime tenía el sueño de ir a la Facultad de Ingeniería, pero la situación financiera no era favorable. De pronto, decidió estudiar en la Escuela Normal de La Paz, siendo un brillante y prometedor estudiante del centro. Estudió para ser profesor de física

y matemáticas, pero al llegar a la Escuela Normal se encontró con una forma de enseñanza teórica, y no estaba de acuerdo con ella. Además, vio que los alumnos tampoco respondían, entonces lo relacionó con su experiencia de primaria.

Mientras cursaba el segundo curso de formación profesional para ser profesor de física y matemática, no había tenido todavía ninguna asignatura de técnicas de enseñanza. Su profesor de primaria había ascendido al Ministerio de Educación. Éste le envió a enseñar física al Instituto Americano, pues había una plaza vacante por la muerte del profesor de física, ya que los graduados en la Escuela Normal con la especialidad de física eran muy pocos. Escalante tenía 21 años y parecía uno de los alumnos mayores del colegio. No tenía ningún libro de texto y sus alumnos tampoco. Escalante no tenía ninguna idea del punto donde se había quedado el maestro anterior, inaccesible en su tumba. Tenían que estudiar las notas que tomaban de la conferencia del profesor. Reunió su propio surtido de libros y las notas personales que había guardado de las clases de San Calixto. Esto nos confirma que los maestros enseñan como a ellos les han enseñado.

Su primera clase le pareció realmente un desastre, porque siguió el estilo que le habían enseñado en la secundaria. Jaime cogió un trozo de tiza y empezó a escribir en una pizarra grande las palabras, los diagramas y los resultados experimentales. La mayor parte de la clase estaba de espaldas a sus alumnos, sólo dos o tres veces les daba la cara para ver si estaban atendiendo. Miraba a menudo el reloj, para ver cuándo llegaba al final de la clase. Finalmente, escribió algunos problemas para revisión, dijo: «hasta mañana», y se fue.

Después de algunos años se preguntaría cómo ellos pudieron prestar algo de atención. El segundo día, en acto típico de arrogancia, solo llevó una hoja con 28 nombres. Memorizó la lección y practicó de camino a la escuela. Cada fin de semana dedicaba horas ideando sus explicaciones y ejercicios. En esos años, el último examen del nivel secundario se realizaba casi siempre con un instructor de otro colegio. Este examen estaba acercándose. No podría controlar qué preguntas harían, y encontró un incentivo poderoso para la enseñanza cuidadosa.

Cuatro semanas antes de que el supervisor llegara, Escalante hizo una prueba de práctica. Más de 10 de sus 28 estudiantes suspendieron. Estaba frustrado y aplastado. Había entregado su alma al curso, había faltado a clases de la Normal, se había privado de sus tardes y fines de semana de juegos de pelota mano, había llenado tanta información en cada minuto de la clase, había llevado más allá de lo que el supervisor exigía, pero les había dejado débiles en los elementos esenciales. Les dijo: «Muchos de ustedes están fallando, tenemos que hacer algo. Yo quiero que todos regresen los martes y los jueves a las cuatro. Conseguiremos ponernos en forma». Así lo hicieron, y cuando vino el supervisor para la evaluación, las respuestas saltaron de sus bocas (Pari, 2011: 126).

Su mismo profesor, que le había enviado al Instituto Americano, había encontrado para el año siguiente otro colegio donde Jaime pudiera trabajar como profesor de física. Era el Colegio Nacional Bolívar, y estaba muy cerca del anterior. Jaime había puesto una objeción: «Yo no tengo ninguna licencia para enseñar». Bilbao le dijo: «Usted se olvida del título. Yo soy el que ejecuto la revisión aquí. Yo voy a darle el trabajo». Fue a presentarse al director del Colegio Bolívar, el señor Pavón, que

se puso una mano en la cabeza sabiendo que no tenía ninguna credencial. Dijo: «Estamos estudiando su expediente. Usted tiene un sistema bueno, habla fuerte y claro, estudia, prepara el plan de la lección, pero no pone énfasis en la tarea y no sabe usar una pizarra».

El director le recomendó que observara al profesor Gómez, que enseñaba física al curso superior. Escalante observó a Gómez, pero no le impresionó. Trajo sus problemas y los escribió metódicamente en la pizarra. No hizo ningún experimento (Pari, 2011; Mathews, 1988). Luego observó a un profesor de ciencia, Tito Melean. Este profesor sacó un hueso largo que parecía de la pierna de algún mamífero grande, los estudiantes creyeron que era de un ser humano y quedaron muy motivados. Además, le dio un consejo: «Un maestro debe tener varios trucos; es la única manera de conseguir buenos resultados. Algo que usted produzca, algunos trabajos que tenga, analícelo: Si funciona, úselo, guárdelo, estúdielo y analícelo».

Esto muestra la importancia de la interdisciplinariedad y que todos aprendemos de todos, sólo que muchos profesores, al alcanzar su título o conseguir ganar una oposición, dejan de seguir buscando, analizando y reflexionando sobre su propia práctica y las de otros. Sin embargo, Escalante supo canalizar para definir su propio estilo de enseñanza de la matemática. Siempre estaba buscando la manera de que sus estudiantes pudieran ver de forma objetiva y tangible los conceptos matemáticos y los relacionaran con elementos conocidos en su contexto.

Fue profesor guía de práctica de los estudiantes de los últimos cursos de la Normal, cuando iban para realizar las prácticas en el aula.

... los que iban a hacer la práctica, me consultaban y me preguntaban la forma como yo enseñaba. Les daba algunas sugerencias y les decía que el mejor plan de lección era:

Primero. Tienes que saber lo que tienes que enseñar. Tienes que estar bien documentado ante cualquier pregunta de los estudiantes (...).

Segundo. Tienes que saber motivar lo que vas a enseñar, despertar el interés en el alumno de tal manera que puedan seguirte, que haya diálogo porque la matemática es tan simple y bonita que se hace agradable. (...) yo les decía que la parte más importante era la motivación y como complementaria, la evaluación para saber qué es lo que has enseñado y qué porcentaje de lo que has expuesto en el día han asimilado (Entrevista a Escalante 2007).

Escalante aconsejaba a los futuros maestros: «Empieza siempre por lo más fácil y enseña poco, pero enseña bien. No acumules contenidos de los que no tengan necesidad y que no te van a conducir a nada».

Al terminar en la Normal su formación profesional como profesor de física y matemáticas, fue contratado por el Colegio Militar como profesor de física. Se le presentó la oportunidad de trabajar como profesor de física y matemáticas en el Colegio San Calixto. Allí empezó a ver los concursos de matemáticas, y el San Calixto ocupaba el quinto o sexto lugar en las competiciones. Los que ocupaban los primeros lugares eran el Colegio Mariscal Braum y el Colegio Alemán. Los profesores venían de Francia y Alemania para enseñar en estos colegios.

Escalante se propuso colocar a San Calixto en los primeros lugares, y le planteó al director:

... lo que tenemos que hacer es preparar a los estudiantes para estos concursos. No con dos o tres días de anticipación ni con dos semanas, sino con al menos con tres años de anticipación y prepararlos desde la base. Te garantizo que si un alumno tiene dominio de la cancha, si domina las fracciones, te garantizo que le va ir bien en el álgebra y va más allá del álgebra. Pero si no se pone la base, el alumno no lo conseguirá. Entonces llamamos a los padres de familia (...), para tener a los alumnos cuatro días a la semana. Yo me encargo de enseñarles lo elemental de poco a poco. Comenzamos con los primeros o segundos cursos; cuando estén en tercero van a estar en condiciones de participar en cualquier concurso. Eso hicimos y resultamos ser el colegio que ocupamos los primeros lugares por cinco años consecutivos. En las competencias intercolegiales, luego en las interprovinciales, también entre los países del cono sur. Para nosotros era una cosa cotidiana sacar los primeros lugares. Me dediqué cien por cien a la enseñanza.

Organizó el Primer Encuentro de Profesores de Física en Bolivia. Esto, junto a otras cosas, le permitió obtener una beca para realizar un postgrado en la Universidad de Puerto Rico. Allí estudió Ciencias y Matemáticas. Al concluir los estudios y antes retornar a Bolivia, los becarios visitaron la Casa Blanca.

En Bolivia, Escalante ya era un dinámico y brillante profesor. Su pasión por la enseñanza de la matemática y su sentido del humor lo distinguía de los otros profesores. Además, era tutor de muchos estudiantes particulares y no tenía suficiente tiempo para atender a todos los que querían estudiar con él. Incluso varios colegios habían rivalizado por sus servicios.

Jaime Escalante había construido su propia fórmula:

Determinación + Disciplina + Trabajo duro = Camino al éxito

La determinación la aprendió de su héroe nacional *Eduardo Abaroa* (que nunca se rindió), la disciplina de su madre (termina lo que has empezado), y el trabajo duro del Colegio San Calixto (los Jesuitas tenían la idea de mantener al alumno el mayor tiempo posible en el colegio).

Para Escalante, la cosa más importante es que el niño tiene que estar listo para aprender. Las mentes de los niños están en el baloncesto, la música o copiando esos cortes de cabello cómicos, y así sucesivamente. Como señala «para motivarlos, nosotros tenemos que tocar esos puntos que ellos recordarán». Tenemos que usar eso para localizar a los niños en los grupos étnicos diferentes. Señala como ejemplo: «Mirar tu futuro no es volverte Michael Jordan. Él es un superestrella en el baloncesto; usted no lo será. Tu futuro es hacerte un superestrella como ingeniero, técnico, volverse algo positivo en la vida, porque: *la educación es el billete al éxito*».

La matemática para Escalante se define en cuatro palabras: «Concepto, lenguaje, procedimiento y aplicación» (Pari, 2011: 174), y que es una ciencia antigua y polivalente. La matemática se descubre y algunas veces se crea para resolver problemas que ha enfrentado el hombre. Y está presente en todas las ciencias, en las

más insospechadas expresiones de la vida cotidiana, por eso decidió mejorar la alicaída imagen que tiene esta ciencia entre los alumnos y por eso siempre estaba buscando una forma de enseñar y aprender matemáticas divertida y efectiva.

Parece coincidir con la National Council Teacher of Mathematics (NCTM, 1991), que señala que la matemática ésta en el corazón de muchas carreras y vidas exitosas.

No se puede negar la importancia de las matemáticas y que han impregnado todos los campos del conocimiento científico, y que desempeñan un papel fundamental en los diferentes campos del saber humano: biología, física, química, economía, sociología, ingeniería y educación. Las matemáticas (Pickover, 2011) «nos ayudan a simular el fluir de los recursos naturales de la Tierra, a explorar las realidades subatómicas y a imaginar las galaxias lejanas. Las matemáticas han cambiado el modo en que miramos el cosmos». Y muchos de los progresos del mundo hoy no habrían sido posibles sin las matemáticas.

Sin embargo, la enseñanza y aprendizaje no siempre goza de aceptación, algunos estudiantes tienen terror a las matemáticas, algunos las rechazan y otros piensan que no las necesitan porque ya están las calculadoras o los ordenadores. Esto ha creado una división sociedad actual entre los matefóbicos y los matefílicos.

En la misma línea, ya hace más de treinta años, Douglas Quadling (1982), al reflexionar sobre la importancia de la matemática, decía:

Es una curiosa paradoja que el mundo se esté volviendo un lugar menos matemático al tiempo que se define en términos cada vez más matemáticos. A nivel de los conocimientos personales, se nos exige menos de lo que se exigía a nuestros padres y abuelos. (...) Para llenar el depósito del automóvil, no se necesita contar los litros ni los galones, ya que el surtidor registra el precio directamente (p. 416).

LLEGA ESCALANTE A LOS ESTADOS UNIDOS

Escalante, al llegar a Estado Unidos se encuentra con dos barreras: no habla muy bien el inglés y su credencial de profesor de matemáticas no está homologada. Después de todo lo que era en Bolivia, ahora era otro inmigrante más en busca de empleo. A pesar de su formación como maestro de física y matemáticas en Bolivia, un postgrado en Puerto Rico, su experiencia de doce años en la enseñanza en el nivel secundario y el nivel superior, tuvo que empezar de cero y realizar su formación completa en Estados Unidos. Escalante cursó estudios de inglés y electrónica en el Pasadena City College (PCC) y matemáticas en la California State University (CSU); estudiaba de noche mientras trabajaba de día, primero en el Restaurant Van de Kamp y posteriormente para Burrughs Corporation, que era uno de los grandes ensambladores de ordenadores del mundo, y que en actualidad se llama Unisys Corporation.

Se presentó para el examen de selectividad en el *Pasadena City College*. El instructor responsable del examen de matemáticas le aclaró que no podía hacer ninguna pregunta antes de acabarlo, y que la prueba duraba dos horas. Abrió el

folleto y comenzó a cumplimentar el examen. Los problemas para él eran fáciles y solo le costó 25 minutos resolverlos, obteniendo una calificación del 100%.

En 1969 se graduó como Técnico en Electrónica en Pasadena City College (PCC), y en 1973, en Matemáticas en la California State University (CSU). Parecía estar cerca de su sueño de volver a enseñar, pero todavía quedaba camino.

Uno de los profesores de CSU le dijo que tenía el talento para ir tan lejos como él quisiera en el campo de la electrónica. Cuando le preguntó cuáles eran sus planes con las matemáticas, su respuesta fue: «Voy a enseñar matemáticas». Su profesor, al oír la respuesta tan llena de convicción, le indicó que era una excelente oportunidad para solicitar una postulación a «The National Science Foundation». Una beca que se ofrece a las personas dotadas que desean enseñar.

Escalante ganó la beca, pero tuvo que realizar un examen sobre tres áreas: la primera prueba escrita fue en el área de física y matemáticas. No tuvo ningún problema en esta parte, que dominaba ampliamente. La segunda fue oral, y Escalante tenía que explicar su filosofía de la educación. Tampoco tuvo problemas porque tenía su propia filosofía y creía en ella. «Un profesor debe ser capaz de amar los desafíos. Los estudiantes ven mi pasión por el asunto. Mi pasión es la enseñanza».

Hay que cumplir muchos requisitos para ser profesor en los Estados Unidos. Es un poco difícil conseguirlo, tienes que vencer el hándicap del idioma, tienes que poseer un certificado de las universidades acreditadas en el Estado de California, que diga que uno ha terminado sus estudios en matemática y puede empezar en la escuela de educación. Entonces se empieza el curso de formación pedagógica que dura un año, y tenía que llevar pedagogía, didáctica, psicología, aunque para mí no tenía mucho valor. Pero tenía que hacerlo, aunque yo tenía mi propia pedagogía, mi propia psicología y más que nada toda mi experiencia de haber enseñado en Bolivia y Puerto Rico. No tenía temor a ese curso, así que cumplimos y pasamos todos los exámenes de selección (Escalante, 2007 en Pari, 2011: 140).

La tercera prueba del examen era la más desafiante. Consistía en la demostración de las habilidades de enseñanza por la observación de un comité de becas. A esta fase sólo habían llegado cinco finalistas. Escalante dice: «Yo era el único latino».

Los finalistas tenían que presentar una clase de 30 minutos a un grupo de 15 estudiantes adolescentes que habían sido escogidos entre los más indisciplinados. Cuando Escalante entró al salón de clases, los estudiantes se mofaron y dos de ellos estaban peleando en una esquina. Se acercó a los estudiantes para saludarlos con los brazos abiertos como para abrazarlos. No les gritó. «¡Ustedes señores, quieren luchar? ¡Yo pienso que eso es maravilloso! Eso es un buen ejercicio. Yo voy a pelear con cada uno de ustedes después de la clase. Yo era un buen luchador en mi país, ustedes verán». Esto no era la respuesta que esperaban. Los estudiantes volvieron a sus lugares para sentarse.

Los miembros del tribunal estaban observando atentos cómo comenzaba su lección. Escalante se presentó a sí mismo y explicó el contenido de la clase con ayuda de trucos para que los estudiantes no tuvieran la necesidad de memorizar la tabla de multiplicar.

tome cualquier número de cinco dígitos, reste la suma de los dígitos, tache un dígito del nuevo número y me dice la suma de los dígitos restantes (Pari, 2011: 141).

«Doce», dijo un muchacho. «Eso significa que usted tachó el seis», dijo Escalante. Los muchachos parecían ligeramente asombrados. «Sí» —dijo, mientras estudiaba su papel—. Eso es correcto». Los estudiantes quedaron asombrados con estos trucos. Había captado su atención. Su tono de voz vivo y su mirada traviesa parecían cautivar a cada estudiante. Concluyó la clase con un problema de sustracción. Los alumnos se estaban preguntando: ¿cómo saca usted esto?

Las primeras semanas de clases no utilizaba libros, sólo realizaba experimentos en el aula para mostrar las aplicaciones, para luego sacar los conceptos. Una de las cosas que supo explotar muy bien fue la multiplicación con los dedos. Kolpas (2002: 246), reconoce que la película *Stand and Deliver (Lecciones inolvidables en España)*, protagonizada por Edward James Olmos como el profesor Jaime Escalante, popularizó la multiplicación con los dedos.

En 2009, Tony Pérez dice:

Enseñar matemática es algo que el profesor Jaime Escalante sabe hacer muy bien, como pudimos darnos cuenta los que estuvimos en la plática organizada por AHETEMS. «Las matemáticas son tan fáciles que cualquiera lo puede hacer» nos dice, mientras nos muestra mágicamente lo que tantas veces ha hecho. Son sus trucos mágicos los que logran que pongamos la atención en lo que dice y en lo que muestra, nos asombramos al descubrir la tabla del nueve de una manera que nunca antes habíamos mirado; las multiplicaciones, las divisiones, las restas, la raíz cuadrada, todo es tan fácil cuando nos enseña y no sólo eso, sino que nos deja con la sensación de querer aprender más, y de saber que lo que nos está mostrando es sólo una pequeña parte de lo que él conoce (Pérez, 2009, en Pari, 2011: 194).

Según Perkins (2003), Escalante aportó un arsenal de estrategias, pero también contribuyó con muchos recursos didácticos, desde lo más simple a lo más complejo. Los materiales que utilizaba estaban elaborados con una variedad de materiales, desde lo más común hasta lo más extraño. Coincidió con el periodista chileno Rodrigo Cerda en que el profesor Escalante recurre a todo para enseñar matemáticas: cartulinas, palitos, la bandera boliviana, pizarra magnética, cintas, cuadrados y cubos para enseñar el álgebra.

Según Escalante:

Si le muestras con objetos que puede tocar lo que es una ecuación al cuadrado, inmediatamente el alumno lo ve, la toca y reconoce lo que es esa ecuación. Luego, si le dices que al igual que las personas tiene nombre y se llama polinomio de tal grado, el alumno se entusiasma y comienza a tomarle cariño (Escalante, 2004, en Pari, 2011: 211).

CONSIDERACIONES FINALES

Considero que este artículo es para el público interesado en la enseñanza de las matemáticas, y en particular los profesores de matemáticas de enseñanza secundaria. Ya que en los últimos años ha crecido el interés por la enseñanza de las matemáticas y la formación de los profesores de matemáticas.

Este insigne profesor de matemáticas aplicó su fórmula, en su propia experiencia, en su desarrollo personal y profesional:

Determinación + Disciplina + Trabajo duro = Camino al éxito.

Y consiguió proyectar esta convicción en sus estudiantes y utilizó la enseñanza de las matemáticas como motor de cambio social. Ayudó a sus estudiantes a fijar metas a corto, mediano y largo plazo. Muchas veces potenciaba en sus estudiantes la autoestima desde su identidad cultural social y nacional. En Bolivia les decía: «Los aimaras conocían las matemáticas antes que los griegos y los egipcios», mientras que en los Estados Unidos decía a sus estudiantes de Gardfield, en su mayoría chicanos: «Vuestros antepasados los mayas conocían el cero antes que los romanos y los griegos». Imagino que si hubiera trabajado en África o hubiera enseñado a estudiantes procedentes de este continente, hubiera explotado la idea de que las matemáticas vienen de África (*El País*, 2 de marzo de 2007), en base a los huesos de Ishango.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIEZ DE MEDINA, F. (2005-1986). *Tiwanaku Capital del Misterio*. La Paz: Rolando Díez de Medina.
- ESCALANTE, J. A. (1990, 12 de enero). «Kids to be judged by power of their dreams». *The Washington Times*, p. H3.
- GARCÍA, M. (2011). *Evolución de actitudes y competencias matemática en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula*. Almería: Universidad de Almería. Tesis Doctoral.
- KOLATA, A. (1993). *The Tiwanaku. Portrait of an Andean Civilization*.
- KOLPAS, S. J. (2002). «Let your fingers do the multiplying». *Mathematics teacher*, vol. 95, n.º 4, pp. 246-251.
- MATHEWS, J. (1988). *Escalante: The Best Teacher in America*. New York: Henry Holt and Company.
- MENÉNDEZ, H. (dir.); MUSCA, T. (productor) (1988). *Stand and Deliver [Película]*. Los Angeles: Warner Brothers.
- «Las matemáticas vienen de África» (2007, 2 de marzo). *El País*. Disponible en http://elpais.com/diario/2007/03/02/sociedad/1172790014_850215.html.
- PARI, A. (2011). *Historia de Vida y Metodología de Enseñanza de la Matemática de Jaime Alfonso Escalante Gutiérrez*. Salamanca: Universidad de Salamanca. Tesis Doctoral.
- PARI, A. (2012). «El boliviano Jaime Alfonso Escalante Gutiérrez, profesor de matemáticas en los Estados Unidos». En José María HERNÁNDEZ (coord.), *Formación de Élités y Educación Superior en Iberoamérica* (ss. XVI-XXI): X Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Latinoamericana (pp. 229-239). Salamanca: Universidad de Salamanca.

- PARI, A. (2014). «Bolivia: An Approach to Mathematics Education in the Plurinational State», en ROSARIO, SCOTT y VOGELI (eds.). *Mathematics and Its Teaching in Southern Americas*. Londres.
- PERKINS, D. (2003). *La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- PICKOVER, C. (2011). *El libro de las matemáticas*. Madrid: Librero.
- QUADLING, D. (1982). «How important is learning mathematics?». *Prospects*, vol. XII, n.º 4, pp. 411-419. Paris: UNESCO.
- SCHRAFF, A. (2009). *Jaime Escalante: Inspirational Math Teacher*. United States of America: Enslow Publisher, Inc.

LES ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES
DANS LE SECONDAIRE À LIBREVILLE (GABON) :
CONTRIBUTION DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION
À L'ANALYSE DES REPRÉSENTATIONS PROFÉSSORALES
EN SCIENCES PHYSIQUES

*Scientific learning in the secondary Libreville (Gabon)
contribution of science education analysis
of representations in Physical Sciences Faculty*

Romarc Franck QUENTIN DE MONGARYAS
Docteur en Sciences de l'éducation, Maître-Assistant (CAMES),
Laboratoire de Recherche en Education (LARED)
Ecole Normale Supérieure, Libreville
quentindemongaryas@gmail.com

RÉSUMÉ : Le présent article porte sur les enseignements scientifiques dans le secondaire général à Libreville. Entre autres questions abordées : Que disent les professeurs de sciences sur les enseignements scientifiques ? Que pensent-ils des conditions d'enseignement des sciences dans le secondaire général au Gabon ? Quels sont les problèmes identifiés par ces derniers ? Quels sont leurs jugements sur le comportement des élèves face aux enseignements des sciences ? Et quelles sont les perspectives pour un développement des sciences à l'école secondaire au Gabon ? Pour répondre à ces questions, nous nous appuyons sur les entretiens réalisés avec les enseignants de sciences physiques de l'enseignement public et sur les observations de terrain. D'un point de vue théorique, l'hypothèse est qu'en articulant sociologie des sciences et sociologie de l'éducation, les sciences de l'éducation peuvent apporter un autre éclairage sur le fonctionnement du système éducatif gabonais. Quoi qu'il en soit, l'intérêt de la présente recherche est de mettre en perspective une analyse des conditions d'enseignements scientifiques, à partir de ce que disent et vivent les praticiens des sciences physiques au quotidien dans les classes au Gabon.

Mots clés : Enseignements scientifiques, représentations professorales, Gabon, sciences physiques, sociologie de l'éducation, sociologie des sciences.