



# CENTRO DE CREACIÓN CONTEMPORÁNEA DE ANDALUCÍA

## EXPOSICIÓN:

### FALKE PISANO

*The value in mathematics - How do we learn?*  
(*El valor de las matemáticas: cómo aprendemos*)

Del 19 de diciembre de 2016 hasta el 16 de abril de 2017

	Página
Texto introductorio	2
Falke Pisano. CV	3
Obras en la exposición. Listado de obras por secciones	10
Fotografías generales	24
Texto-entrevista. <i>El valor de las matemáticas</i> : una conversación entre Margaret Gaida y Falke Pisano	26

## **TEXTO INTRODUCTORIO**

**FALKE PISANO. *The value in mathematics - How do we learn?***

**(*El valor de las matemáticas: cómo aprendemos*)**

El trabajo de Falke Pisano (Holanda, 1978) se desarrolla en proyectos a largo plazo, que ella concibe como campos de investigación, producción y reestructuración. Sus instalaciones exploran el estado de los programas de conocimiento y aprendizaje con la ayuda de estructuras diagramáticas y esculturas de formas abstractas.

En su última serie de trabajos, *El valor de las matemáticas*, Pisano examina la relación a menudo pasada por alto entre cultura y matemáticas. A través de esculturas, textos, diagramas y videos, investiga cómo los valores culturales occidentales, como el progreso, la racionalidad y la universalidad, han influido en la forma en que hemos llegado a pensar en las matemáticas. Mientras que algunas de las obras de la exposición cuestionan la posición pasada y presente de la "matemática avanzada", otras investigan la posibilidad de la existencia de múltiples formas de matemáticas. Hay piezas que se refieren al pensamiento, y otras a actos de producción, intercambio, medición, cálculo y navegación y cuestionan cómo los métodos y las prácticas varían en diferentes contextos.

En conjunto, *El valor de las matemáticas: cómo aprendemos* nos conduce a lo largo del proceso de pensamiento de la artista, que se propone encontrar una respuesta a la pregunta "¿Existen múltiples matemáticas?" y descubre a lo largo del camino la importancia de examinar el marco heredado de pensamiento de cada uno.

Este proyecto se ha expuesto con anterioridad en REDCAT de Los Ángeles, Synagogue de Delme y Badischer Kunstverein, Karlsruhe. El Centro de Creación Contemporánea de Andalucía colaborará con estas instituciones en la publicación de un catálogo conjunto.

Falke Pisano vive y trabaja en Ámsterdam y São Paulo. Ha participado en exposiciones en Kunstverein de Graz, Centro de Arte Dos de Mayo de Madrid, The Showroom de Londres, Museu d'Art Contemporani de Barcelona (MACBA), Stedelijk Museum de Ámsterdam y Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía de Madrid, entre otros. Ha participado en la Bienal de Venecia en 2009, la Bienal de Estambul en 2009, Manifesta 2008 y en la Bienal de Berlín 2008.

## **FALKE PISANO CV**

Amsterdam, 1978

Vive y trabaja en Amsterdam y Sao Paulo

### ***Exposiciones individuales***

2016

- *The value in mathematics*, Centro de Creación Contemporanea de Andalucia, Cordoba, ES
- *The value in mathematics*, Badischer Kunstverein Karlsruhe, DE
- *The value in mathematics*, CAC Synagogue de Delme, Delme, FR

2015

- *The value in mathematics*, Ellen de Bruijne Projects, Amsterdam, NL
- *The value in mathematics*, Hollybush Gardens, London,
- *The value in mathematics*, Gallery at REDCAT, Los Angeles, LA

2014

- *Rehearsal II: Heart Head Hold-up*, PRAXES Center for Contemporary Art, Berlin, DE
- *Rehearsal I, Take Two: Parts That Do Not Go Together*, PRAXES Center for Contemporary Art, Berlin, DE
- *Falke Pisano - Constellations Of One And Many*, AR/GE KUNST GALERIE MUSEUM, Bolzano, IT

2013

- *Falke Pisano: The Body in Crisis*, The Showroom, London, UK

2012

- *The Body in Crisis*, de Vleeshal, Middelburg, NL

2009

- Hollybush Gardens, London, UK

2008

- *Croy/Nielsen*, galleryshow Benoit Maire/Falke Pisano, Berlin, DE
- *Objets et formes à la Maison*, conapt La Maison, Nice, FR
- BaliceHertling, gallery Paris, FR

2007

- Solo, Ellen de Bruijne Projects, Amsterdam, NL

2006

- Solo with Ellen de Bruijne Projects, Liste, Basel, CH

### ***Exposiciones colectivas***

2016

- *Between The Ticks Of The Watch*, The Renaissance Society, Chicago, IL
- 20<sup>th</sup> Biennale of Sydney - Biennale of Sydney, Sydney, NSW
- happy ending - FRAC - Champagne-Ardenne, Reims

2015

- *I speak, knowing it is not about speaking*, CaixaForum, Barcelona, ES
- Regarding Spectatorship: Revolt and the Distant Observer - Kunstraum Kreuzberg Bethanien, Berlin
- Object Oriented Apology - Grizzly Grizzly, Philadelphia, PA
- Redemption Jokes - Neue Gesellschaft für Bildende Kunst (NGBK), Berlin
- Curated By\_Barnabás Bencsik - Subtle Patterns Of Capital - Georg Kargl Fine Arts & Georg Kargl Box, Vienna
- Insecure Scaffolds - Hollybush Gardens, London
- Beyond Borders - 5<sup>th</sup> Beaufort Triennial of contemporary art by the sea - Beaufort Triennale, Oostende
- *Beaufort – Beyond Borders*, Several locations along the Belgium coast, BE

2014

- Reception Of Reception - Kleine Humboldt Galerie, Berlin
- Open Museum Open City - MAXXI - Museo nazionale delle arti del XXI secolo, Rome
- Organon and the audience perception, The Snake - Cortex Athletico Paris, Paris
- One Million Years - System and Symptom - Museum für Gegenwartskunst – Emanuel Hoffmann-Stiftung, Basel
- Bielefeld Contemporary - Zeitgenössische Kunst aus Bielefelder Privatsammlungen Bielefelder Kunstverein, Bielefeld
- Of Other Bodies - Context Gallery, Derry, Northern Ireland
- Sarah van Lamsweerde - Tell / Sell, a common story - Ellen de Bruijne Projects, Amsterdam
- Performance exhibition - Ellen de Bruijne Projects, Amsterdam
- *HOUSE*, Hollybush Gardens, London, UK
- *Mammouth*, Treignac Projet, Treignac, FR
- *Per/Form. How to do things with[out] words*, Centro de Arte Dos de Mayo, Madrid, ES
- *This Page Intentionally Left Blank*, Akbank Art Center, Istanbul, TR

- *BLACKBOARD – WHITE PAGE*, Kantonsschule Zürich Nord, Zürich, CH
- *Praxes*, Berlin, DE
- *Constellations of One and Many*, Ar/ge Kunst, Bolzano, IT

2013

- Prix de Rome 2013 – de Appel arts centre, Amsterdam, NL
- 13<sup>th</sup> Istanbul Biennial, International Istanbul Biennial, Istanbul, TR
- 12. Triennale Kleinplastik, Triennale Kleinplastik Fellbach, Fellbach, DE
- *Dinard, L'Amour Atomique*, Palais des Arts Dinard, Dinard, FR
- *The lie and the powerpoint*, Shanaynay, Paris, FR
- *A House of Leaves. Third Movement*, The David Roberts Art Foundation, London, UK

2012

- *Trabajo, Poder Y Control*, Museu d'Art Contemporani de Barcelona (MACBA), Barcelona, ES
- *Autumn of modernism II*, Temporary Gallery Cologne, Cologne, DE
- *From the Age of the Poets*, Aanant & Zoo, Berlin, DE
- *From The Age Of The Poets*, Kunstsaele, Berlin, DE
- *Performing Abstraction*, Luciana Brito Galeria, São Paulo, BRA
- *invisible transfer of signals for ioana nemeş*, Galerie ArtPoint / KulturKontakt, Vienn, AUS
- *Abstract Possible: The Stockholm Synergies*, Tensta Konsthall, Spanga, SE
- 9th Shanghai Biennale, Shanghai, CN
- *Beyond Imagination*, Stedelijk Museum Amsterdam, NL
- *The Body in Crisis (Housing, Treating and Depicting)*, performance at Museo Reina Sofia, Madrid, ES
- *Autumn of Modernism*, de Vleeshal, Middelburg, NL

2011

- *Well Formed Data*, Gallery 101, Ottawa, CAN
- *Get Concrete At Some Point*, Galerie Krobath, Berlin, DE

2010

- *KUB Arena*, Ein Performanceprojekt, Kunsthaus Bregenz, AUT
- *Yucatan is Elsenhere*, Falke Pisano with Achim Lengerer, Karolin Meunier, Charlotte Moth, Robert Smithson, Academiegalerie, Utrecht, NL
- *Falke Pisano/ Ana Roldan, Dynamo*, Kunsthaus Glarus, Glarus, CH
- *Falke Pisano (Conditions of Agency)*, Project Room Extra City, Antwerp, BE
- *For the Blind Man in the Dark Room Looking For the Black Cat That Isn't There*, ICA London UK / Museum of Contemporary Art, St. Louis, US/ De Appel, Amsterdam, NL
- *Isabelle Cornaro, Luca Frei, Falke Pisano*, Galerie NEU, Berlin, DE

- *Entrevista Perpetua*, curated by Ricardo Nicolau – Lectures | Performances | Concerts | Radio Transmissions, Cristina Guerra Contemporary Art, Lisbon, PT
- *Modernologies – Contemporary Artists Researching Modernity and Modernism*, Muzeum Sztuki Nowoczesnej w Warszawie / Museum of Modern Art, Warsaw, PL
- *Im Moment des Verdachts* – Bielefelder Kunstverein, Bielefeld, DE
- *Heide Nord & Falke Pisano. Stipendiatinnen der Jürgen Ponto-Stiftung*, Museum für Moderne Kunst (MMK), Frankfurt/Main, DE
- *Une Exposition du Sensible*, CAC Synagogue Delme, Delme, FR
- *Rehabilitation*, WIELS centrum voor hedendaagse kunst, Brussels, BE

2009

- *Modernologies*, Museu d'Arte Contemporani de Barcelona, Barcelona, ES
- *Making Worlds*, Venice Biennale 2009, curated by Daniel Birnbaum, Venice, IT
- *Gennariello*, Galerie Balice-Hertling, Paris, FR
- *Exposition XXIIe Ateliers Internationaux*, Parc Culturel de Rentilly, Marne-la-Vallee, FR
- *The Real Thing*, MU Eindhoven, NL, curated by Vvork
- *Organon and the wave: Benoît Maire & Falke Pisano*, Grazer Kunstverein Graz, FR
- *Modern Modern*, CAM Chelsea Art Museum, New York City, USA
- *The Conspiracy*, Kunsthalle Bern, CH
- *Espejos/Mirrors*, MARCO Museo de Arte Contemporánea de Vigo, ES
- *The Malady of Writing. A project on text and speculative imagination*, Museu d'Art Contemporani de Barcelona – MACBA, Barcelona, ES

2008

- *XXIIe Ateliers internationaux*, FRAC des Pays de la Loire, FR
- *Acting Joe, George and Mr. Seek*, galleryshow Ana Roldán/Falke Pisano, Wartesaal, Zürich, DE
- Yokohama triennial, Yokohama, JPN, curated by Hans Ulrich Obrist, Beatrix Ruf a/o
- *ZEROGRAVITY: The architecture of the social space*, Center for Contemporary Art, Plovdiv, BGR
- *Die Wahrnehmung von Ideen führt zu neuen Ideen*, Kunstverein für die Rheinlande und Westfalen, Düsseldorf, DE
- *Manifesta7*, Rovereto, Manufactura Tabacchi, IT (curated by Krist Gruythuysen)
- *Word Event*, Kunsthalle Basel, CH, curated by Maxine Kopsa/ Roos Gortzak
- *L'art Contemporain en Europe*, Experience Pommery #5, Domaine Pommery, Reims, FR
- *When Doing Things and Words*, Halle für Kunst, Luneburg, DE
- *Desert Solitaire*, galleryshow Benoit Maire/Falke Pisano, Hollybush Gardens, London, UK
- *Object, The Undeniable Success Of Operations*, Stedelijk Museum Bureau Amsterdam,

NL

- Galerie Krobath Wimmer, Vienna, AU
- + *de réalité*, Galerie de l' Erban, Nantes, FR
- *Ultramoderne* – Centre d'Art Passerelle, Brest, FR
- *UtopiaTransfer* – Kiscelli Múzeum – Fővárosi Képtár / Municipal Picture Gallery, Budapest, HUN
- *Power*, Foxy Production, New York City, US
- *IMAGES*, Forde, Espace d'art contemporain, Geneva, CH

2007

- *Ultramoderne*, Hall Paul Wurth, Luxembourg, LU
- *Twice Told Tales*, curated by Isabelle Alfonsi, Galeri Michel Rein, Paris, FR
- *Exposition N#1*, Gallery Balice Hertling, Paris, FR
- *Imagine Action*, Lisson Gallery, London, UK
- *The Reinterpretation of Modern Art*, Lewis Glucksman Gallery, Cork, Ireland, curated by Rene Zechlin, IE
- *Curacion Geometrica*, The Reliance, London, UK
- *9 or 10 works I used to like in no particular order*, Monitor Gallery, Rome, IT
- *Das Offene Ende*, Künstlerhaus, Stuttgart, DE
- *Extracts (Objects)*, Beauty Unrealized, Public Space With A Roof, Amsterdam, NL
- *Elephant Cemetery*, Artist Space, NY, US
- *About the Possibility of Sculpture*, Galerie Reinhard Hauff, Stuttgart, DE

2006

- *Talking Cures*, Moca, Maas at Hedah, Maastricht, NL
- *Resonances*, Stuk, Leuven en Artis, Den Bosch, NL
- *Just in Time*, Stedelijk Museum Amsterdam, NL
- *If I can't Dance...*, De Appel, Amsterdam, NL
- Radio Gallery, Resonance FM London, UK (invited by Ryan Gander and Francesco Manacorda)
- Whitstable Biennale, Whitstable, UK (event organized by Peter Fillingham)
- Hiscox Art Award, Arti & Amicitiae, Amsterdam, NL
- *What Is/What Could Be*, W139, Amsterdam, NL

2005

- *Stepping out. An invitation to do something new*, Gallery-space Jan van Eyck Academie, Maastricht, NL
- *An exhibition of drawings by 50 artists, for and from*, The Metropole Galleries, The leas, Folkstone, Kent, UK

2004

- *F A L S E*, Academiegalerie, Utrecht, NL

2001

- *Warming Up*, Academiegalerie Utrecht, NL
- *Er werd wild met vlaggetjes gezwaaid* (with Frank Koolen and Ronald Nijhof), Moira, Utrecht, NL

### ***Performances y conferencias***

2008

- *A Sculpture turning into a Conversation*, Betonsalon, Paris, FR

2007

- *Conference on Post autonomy*, Serpentine Gallery, London, UK
- *Affecting Abstraction #4*, Lisson Gallery, London, UK
- *Affecting Abstraction #3*, Casco, Utrecht, NL
- *Affecting Abstraction #2*, Greenwich Café, Brussels, BE
- *Affecting Abstraction #1*, Kunstverein Braunschweig, DE

2006

- *A Sculpture turning into a Conversation*, Liste The Young Art Fair, Basel, CH, with Ellen de Bruijne Projects
- *Lecture on Concrete Abstractions*, Hiscox Art Award, Arti&Amicitiae, Amsterdam, NL
- *Untitled lecture*, Jan van Eyck Academie, Maastricht, NL

2005

- *Lecture on Concrete Abstractions*, Technical University, Eindhoven, NL
- *Lecture on Concrete Abstractions, If I can't dance – I don't want to be part of your revolution*, Festival aan de Werf, Utrecht, NL
- *The Importance of Abstraction is Relative* (with Nikolaus Gansterer), Expodium, Utrecht, NL
- *Abstraction & Evil*, Lost & found, Amsterdam, NL
- *Towards Thinking as Action*, Jan van Eyck Academie, Maastricht, NL

### ***Publicaciones, prensa***

2011

- Falke Pisano (Conditions of Agency) by André Rottmann (Extra City)

2010

- Will Holder and Falke Pisano (JRP Ringier Verlag)

2008

- Contributions to CUT (Galerie van Gelder)
- *A Sculpture turning into a conversation*, TEXT (Andreas van Düren)

2007

- Backtext, What is Consciousness?, by Benoit Maire (Revolver/Gavin Wade)
- Contribution to TIME OUT, ed. by Kasper Andreasen, W139, Amsterdam
- The Dense Object, Beauty Unrealized, PSWAR, *Roma Publication* #103
- A Sculpture turning into a Conversation, Casco Issues X: The Great Method
- FR DAVID, guest editor 1<sup>st</sup> issue, *De Appel*, Amsterdam

2005

- Concrete Abstracties, *Metropolis M*, issue 5

### ***Eventos y exposiciones***

2008

- My Friends of Reflective Abstraction, event, performances/readings by Will Holder, Frank Koolen, Charlotte Moth, Falke Pisano, Betonsalon, Paris, FR

2007

- As Yet, event with lectures, film and performance around the idea of 'speculation', De Appel, Amsterdam, NL, Feb 2007( with Will Holder, UK)

2006/07

- falkeandcharlotte, programme of presentations, events and publication, Dolores/EdB Projects, Amsterdam, NL (with Charlotte Moth, UK)

2003/04

- Curator Dolores, project-space/side-programme of exhibitions, screenings and performances at Ellen de Bruijne Projects, Amsterdam, NL

### ***Residencias***

2012, IASPIS, Stockholm, SE

2011, Capacete, Rio de Janeiro/ Sao Paulo,

2008, Schloss Bleckede, Luneburg, DE

2008 Ateliers Internationaux of Frac Pays de la Loire, Carquefou, FR

2008/09 IMMA, Dublin, IER

2008 Shloss Bleckede, Luneburg, DE

2007 Villa Arson, Nice, FR

2007 Henry Moore Institute, Leeds, UK

2005/06 Jan van Eyk Academie, Maastricht, NL

### ***Premios***

2013 Prix de Rome

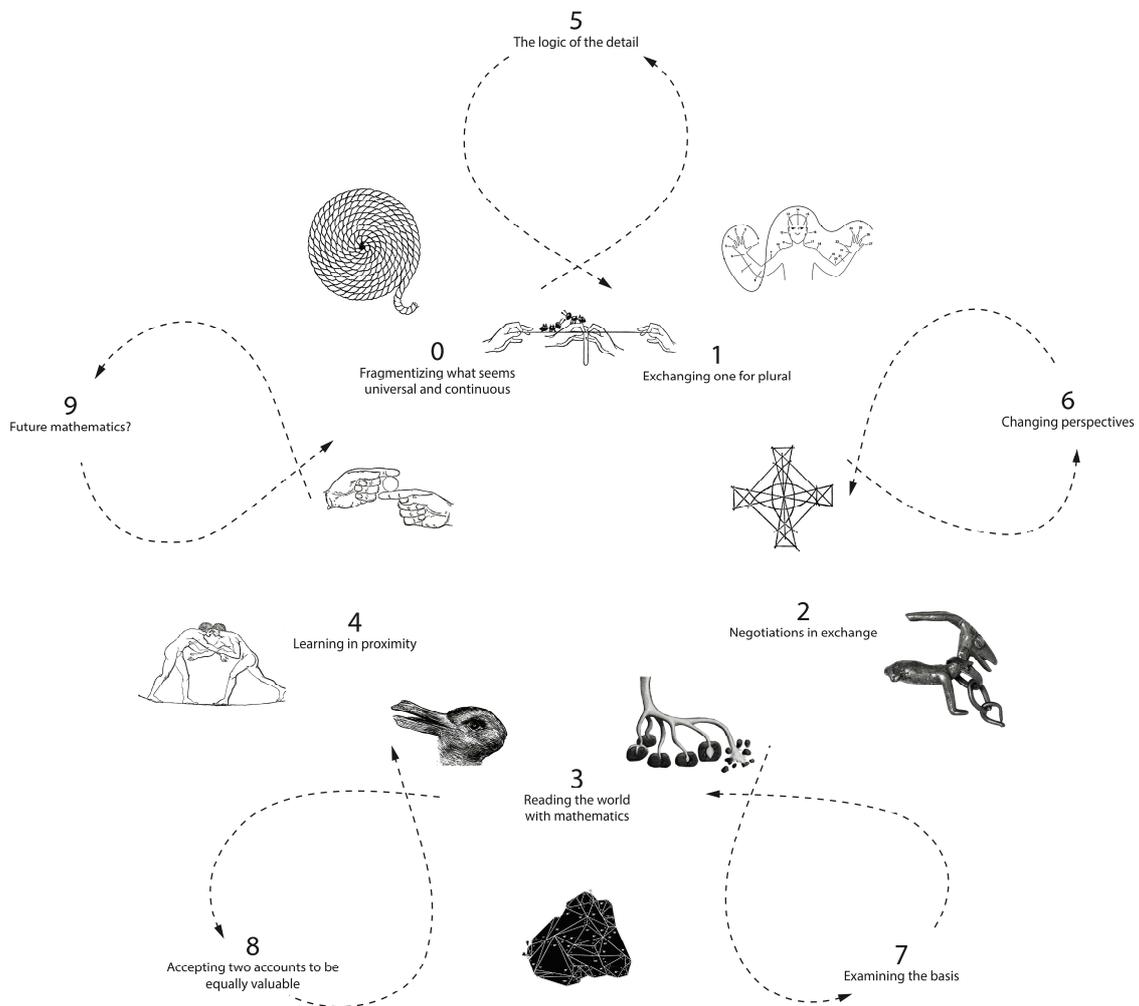
2008 Workstipend of the Jürgen Ponto Stiftung

2006 Hiscox Art Award

# OBRAS EN LA EXPOSICIÓN

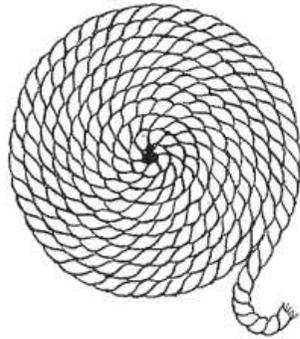
## Listado de obras por secciones

Script *The value in mathematics*, 2015  
 Guión *El valor de las matemáticas*  
 Impresión digital, 80 x 80 cm  
 Cortesía de la artista, Ellen de Bruijne Projects y  
 Hollybush Gardens



## SECCIÓN 0

0. *Fragmenting what seems continuous and universal*, 2015  
*Fragmentar lo que parece continuo y universal*  
Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



0

### Fragmentar lo que parece continuo y universal

En el desarrollo de este nuevo lenguaje para una nueva comunicación perfecta, el científico recupera la integralidad de la trayectoria que ha recorrido en el momento de una invención importante. Por tanto, la historia de este lenguaje se transforma tan pronto como se investigan sus avances. Sucede a menudo que un experto considera que uno de los sistemas que preceden al suyo y que él ya no utiliza es no científico o precientífico: no se incluye en su historia. Muchas veces durante el desarrollo de este lenguaje, la pregunta se centra en un elemento, y muchas veces la respuesta a la pregunta reconstruye los cimientos no solo de lo que se acepta como la verdad en el punto de partida, sino también de lo que subyace en la constitución del elemento en cuestión. Así, cada nuevo sistema proyecta a su vez su propia historia, y algunos elementos tienen muchas historias relacionadas con ellos. Aparecen en diferentes dominios, en diferentes posiciones, sobre diferentes cimientos. Pese a ser invariables, se diría que estos elementos nunca se refieren al mismo sistema de pensamiento, de modo que se trata de una cuestión que no tiene relación ni con una figura estable ni, tal vez, con el mismo lenguaje. ¿Son entonces estos elementos iguales o siempre diferentes?

basado en: Michel Serres, Differences: chaos in the history of the sciences

► 1 Intercambiar lo singular por lo plural

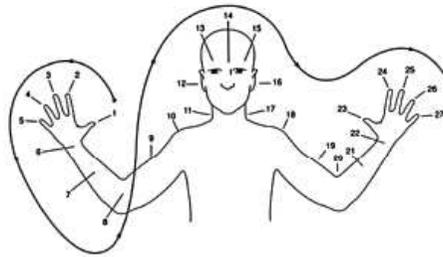
► 5 La lógica del detalle

0. *Fragmenting what seems continuous and universal*, 2015  
*Fragmentar lo que parece continuo y universal*  
Esculturas de madera, pintura y metal, 80 x 80 cm c/u



## SECCIÓN 1

1. *Exchanging one for plural*, 2015  
*Intercambiar lo singular por lo plural*  
 Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



### 1 Intercambiar lo singular por lo plural

El conocimiento se crea y se recrea constantemente a medida que las personas reflexionan sobre el mundo y actúan en él. Por tanto, el conocimiento no está permanentemente fijado en las propiedades abstractas de los objetos, sino que es un proceso en el que conocer lo existente y producir nuevos conocimientos son dos momentos del mismo ciclo. Además, el conocimiento requiere sujetos; los objetos que se desea conocer son necesarios, pero no bastan. El conocimiento requiere la presencia curiosa de sujetos confrontados con el mundo. Requiere la acción transformadora de esos sujetos sobre la realidad. Exige una búsqueda constante [...]. En el proceso de aprendizaje, la única persona que aprende realmente es la que reinventa ese aprendizaje. ¿Cómo aprendemos a entender a los demás? ¿Cómo reconocemos, comprendemos y describimos el conocimiento y la voz del otro? ¿Cómo aprendemos a entender algo que no hemos aprendido a entender con anterioridad? ¿Cómo podemos percibir las diversas prácticas matemáticas por lo que son y entender en qué sentido son diferentes sin enmarcar nuestras percepciones en viejas estructuras (binarias) que promueven las categorías, las correspondencias, etc.? ¿Cómo nos orientamos mientras aprendemos a entender a fondo la pluralidad de las cosas?

basado en: Marilyn Frankenstein, *Critical Mathematics Education: An Application of Paulo Freire's Epistemology*

- 2 Negociaciones en el intercambio
- 6 Cambiar de perspectiva

1. *Exchanging one for plural*, 2015  
*Intercambiar lo singular por lo plural*  
 Esculturas de metal, madera, tela, hilo y cable, 150 x 150 x 84 cm y 230 x 250 x 100 cm



1. *Exchanging one for plural (yellow)*, 2015  
*Intercambiar lo singular por lo plural (amarillo)*  
 Tela, hilo y cable, 150 x 125 x 3 cm



1. *Exchanging one for plural (white)*, 2015  
*Intercambiar lo singular por lo plural (blanco)*  
 Tela, hilo y cable, 150 x 125 x 3 cm



## SECCIÓN 2

2. *Negotiations in exchange*, 2015  
*Negociaciones en el intercambio*  
Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



### 2 Negociaciones en el intercambio

Comprender un mundo numérico es algo más que entender las relaciones entre sus elementos aritméticos; va más allá de conocer las sistematizaciones estandarizadas de las relaciones cuantitativas. En la práctica, las relaciones entre los elementos aritméticos se entrelazan con otros tipos de inquietudes en el mundo. Detrás de los números se encuentran los intereses del otro. La cultura numérica se ha vuelto tan dominante que, incluso para los pueblos que no se han orientado de forma generalizada por medio del cálculo numérico hasta hace poco, los números y el dinero se han convertido en algunos sentidos en medios arbitrarios para comparar cuantitativamente cosas dispares en una escala que se supone común a todas ellas. Sin embargo, esto no significa que todas las lógicas sean idénticas. Las diferentes visiones del mundo y las experiencias cotidianas de los individuos dan pie a diversas estrategias de razonamiento matemático basadas en distintos valores y propiedades simbólicas. En consecuencia, las personas usarán las matemáticas de formas diferentes para resolver tensiones, conflictos y dilemas aritméticos. ¿Cómo aflora esto en las transacciones interculturales, por ejemplo, en una negociación entre un sistema total de intercambio recíproco de regalos y la economía capitalista? ¿Cómo puede el conocimiento de las matemáticas convertirse en una herramienta crítica y en una forma de resistencia contra una cultura dominante?

basado en: Mariano Kowall Led Ferreira, when 1+1≠2: making mathematics in central Brazil

►3 Leer el mundo con las matemáticas

►7 Examinar la base

2. *Negotiations in exchange*, 2015  
*Negociaciones en el intercambio*  
Escultura de madera, fieltro,  
plástico, cuerda y básculas,  
160 x 220 x 28 cm



2. *Negotiations in exchange*, 2015  
*Negociaciones en el intercambio*  
Escultura de metal, madera,  
cerámica y fieltro,  
150 x 115 x 167 cm



## SECCIÓN 3

3. *Reading the world with mathematics*, 2015

*Leer el mundo con las matemáticas*

Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



3

### Leer el mundo con las matemáticas

Inicialmente, estos conceptos y modelos matemáticos existen en la teoría. Cuando se convierten en la base de formalizaciones del lenguaje y la acción, se transforman en abstracciones realizadas (por ejemplo, tiempo, espacio y dinero) en el ámbito social, donde a continuación se materializan como símbolos, concepciones tecnológicas y sistemas organizados. Lo que antaño fueran matemáticas explícitas se convierte en un sistema de matemáticas implícitas que conforma las vidas de las personas. Cuando las sociedades se vuelven más y más tecnológicas, las personas se ven obligadas a actuar en un sistema que integra unas matemáticas cada vez más presentes y más complejas sin conocer o entender explícitamente los procesos de abstracción matemática subyacentes. El resultado es una caja negra en la que se tiene que confiar y que adopta la forma de una máquina, un especialista o una institución. En una sociedad tecnológica, ¿qué capacidades expresan empoderamiento? ¿Cómo se pueden usar las matemáticas para entender las relaciones de poder, las desigualdades en los recursos y las oportunidades dispares entre diferentes grupos sociales, así como la discriminación explícita? ¿Cómo se pueden usar las matemáticas para diseccionar y deconstruir los medios y otras formas de representación? En suma, ¿cómo pueden ayudar las matemáticas a examinar los distintos fenómenos de la vida inmediata de un individuo y del mundo social general y a identificar las relaciones y establecer conexiones entre ellas? ¿Cómo leemos el mundo con las matemáticas?

basado en: Eric [Rico] Gutstein, Our issues, our people: Mathematics as our weapon y Ranuka Vithal and Ole Skovsmose, The End of Innocence: A Critique of 'Ethnomathematics'

► 4 Aprender en la proximidad

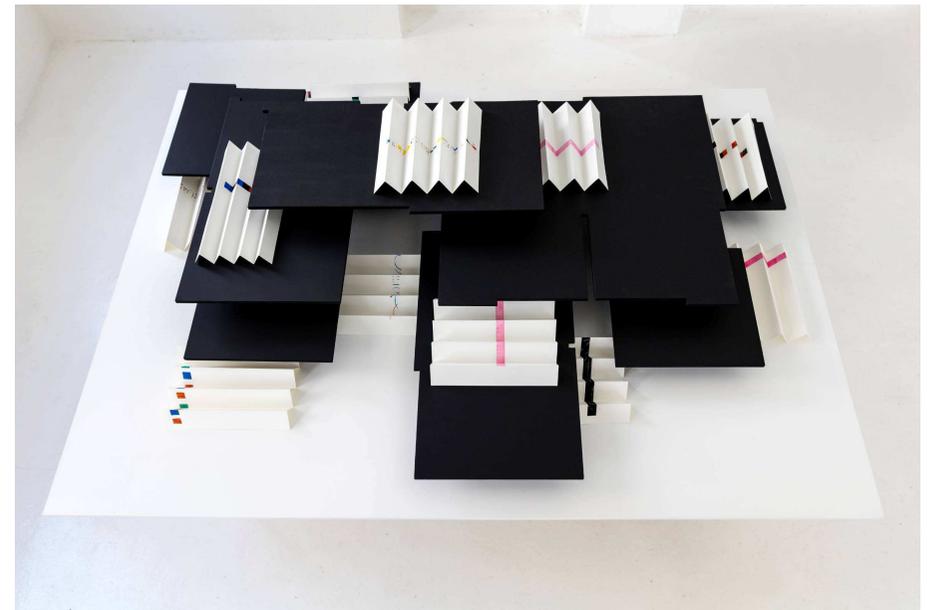
► 8 Aceptar que dos relatos son igualmente valiosos

3. *Reading the world with mathematics*, 2015

*Leer el mundo con las matemáticas*

Escultura de madera, pintura y papel

230 x 175 x 75 cm

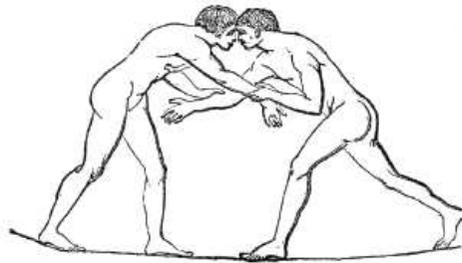


## SECCIÓN 4

4. *Learning in proximity*, 2015

*Aprender en la proximidad*

Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



4

Aprender en la proximidad

Una casa, sea cual sea la forma que adopte, es esencial y fundamental para aportar orden y armonía a la vida. La falta de armonía y de belleza en el entorno construido afecta al pensamiento y la percepción de los individuos y a su relación con los otros, además de incrementar la alienación que muchos sienten con respecto a lo que les rodea. Aspectos de la vida de la gente como el impacto del entorno construido y el uso y abuso del lugar en el que residen son más sutiles y menos visibles que otros peligros existentes, lo que puede hacerlos más peligrosos. ¿Cómo pueden las matemáticas ayudar a la gente a entender su relación con el espacio que habitan y contribuir así a aportar sentido, armonía y cordura a las vidas de las personas que viven en él? ¿Cuál es la finalidad de enseñar geometría, en particular, si ordenar el lugar en el que vive la gente no es una de sus principales prioridades? ¿Cómo puede la enseñanza de las matemáticas convertirse en una fuerza contra la arbitrariedad de las vidas de las personas debida a restricciones impuestas y opresivas sobre el movimiento y el uso del espacio?

basado en: Munir Fashah, Is Math in the Classroom Neutral – or Dead? A view from Palestine

► 0 Fragmentar lo que parece continuo y universal

► 9 ¿Unas matemáticas futuras?

4. *Learning in proximity*, 2015

*Aprender en la proximidad*

Escultura de madera, tela, papel y lápiz  
88,5 x 45,5 x 69 cm



4. *Learning in proximity*, 2015

*Aprender en la proximidad*

Escultura de madera, papel y lápiz  
47,5 x 36 cm



4. *Learning in proximity*, 2015

*Aprender en la proximidad*

Escultura de madera y cuero  
54,5 x 36,5 x 36,5 cm



4. *Learning in proximity*, 2015

*Aprender en la proximidad*

Escultura de madera, papel y lápiz  
27,6 x 42,6 cm



## SECCIÓN 5

5. *The logic of the detail*, 2015

*La lógica del detalle*

Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



5

### La lógica del detalle

Según Gabriel Tarde, el potencial lógico de la frase es más eficaz que la lógica del discurso. En la lógica del discurso intervienen las «ilusiones panorámicas»: ilusiones que pasan por alto los detalles en su singularidad con el fin de construir la visión del gran conjunto. La lógica de la frase, sin embargo, parte de la singularidad del detalle, la pequeña diferencia de cada fenómeno. No deja de lado las diferencias ni las transforma en oposiciones, sino que observa lo singular de cerca: cómo puede vincularse un detalle con el siguiente en cada situación, una singularidad con la siguiente. Esto parece el tipo de «edición no lineal» que un migrante se ve obligado a practicar a diario: vincular en su pensamiento y sus acciones elementos heterogéneos que normalmente se considerarían contradictorios. Transformar oposiciones por medio de la capacidad de adaptarse con la ayuda de la creación y la innovación continuas. De este modo, pueden existir simultáneamente varios mundos en lugar de quedar reducidos a uno.

basado en: Angela Melitopoulos, *Timescapes: The Logic of the Sentence*

► 6 Cambiar de perspectiva

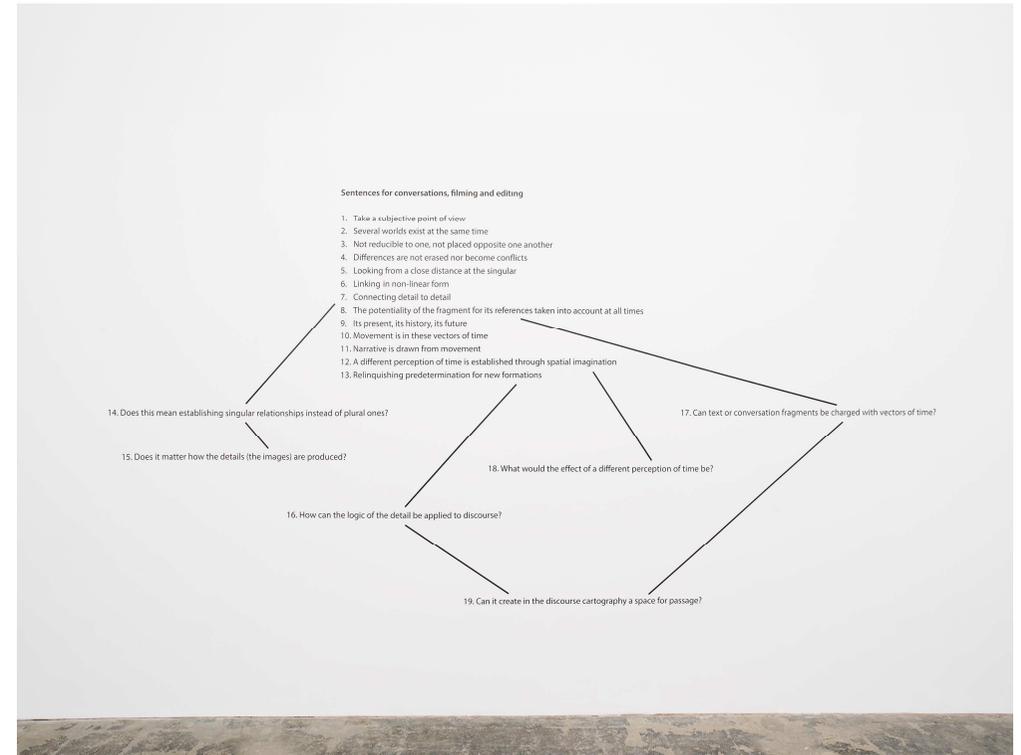
► 1 Intercambiar lo singular por lo plural

5. *The logic of the detail*, 2015

*La lógica del detalle*

Impresión digital sobre vinilo

189 x 510 cm

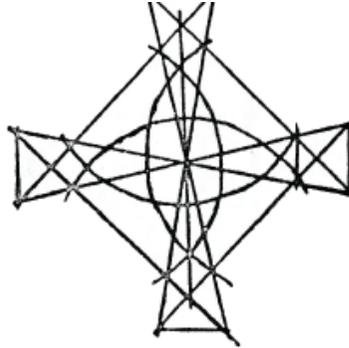


## SECCIÓN 6

6. *Changing perspectives*, 2015

*Cambiar de perspectiva*

Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



6

Cambiar de perspectiva

¿Cómo se atraviesan enormes distancias sin una guía física obvia? Los océanos son una compleja interacción de mareas, corrientes y patrones de olas regidos por el viento que se replican en ciclos a lo largo del tiempo. La pendiente de las olas, su patrón de refracción o la cantidad de cresta que poseen pueden indicar la ubicación. Las configuraciones de las estrellas y su movimiento son marcadores igual de fiables. Las especies de aves que anidan en tierra firme vuelan a distintas distancias de la costa. Los colores y los sonidos del mar, la temperatura del agua y la fosforescencia cambian con la profundidad, al igual que el tipo y la variedad de las criaturas marinas que se pueden observar. Los residuos flotantes y los olores viajan según patrones predecibles. Este conocimiento del tiempo y el espacio, este conocimiento de la cartografía, se conserva oralmente en historias, poemas, canciones y rimas. Se muestra físicamente en mapas de palos, en viviendas que en los patrones de sus vigas representan segmentos del cielo nocturno y en canoas imaginarias rodeadas por piedras que cuentan historias de distancia y posición. La cuadrícula de esta carta de navegación representa la curva, la refracción y la intersección de los patrones de las olas provocados por los vientos dominantes. Las conchas adheridas al casco representan la ubicación de las islas. La carta de navegación no se lleva en los viajes, sino que se recuerda de memoria a través del tacto.

basado en: Doug Aberley, *Eye Memory: The Inspiration of Aboriginal Mapping*

► 7 Examinar la base

► 2 Negociaciones en el intercambio

6. *Changing perspectives*, 2015

*Cambiar de perspectiva*

Escultura de madera, hilo, fieltro y monedas

260 x 135 x 0,5---1 cm

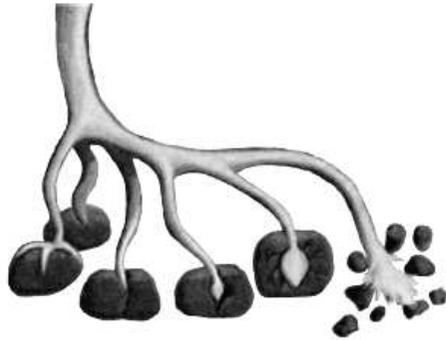


## SECCIÓN 7

7. *Examining the basis*, 2015

*Examinar la base*

Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



7

### Examinar la base

¿Qué es la libertad? ¿Qué es el progreso? ¿El comportamiento cortés? ¿La ley, la tradición y la comunidad? ¿La razón, las matemáticas y la ciencia? ¿Qué es real y qué significa ser humano? Los conceptos y las categorías a través de los cuales se ha creado el mundo moderno tienen integrado en ellos el pensamiento eurocéntrico.

Y entonces: ¿Qué es la «filosofía»? ¿Qué son las «matemáticas», la «ciencia», la «historia», la «literatura», el «alfabetismo», las «humanidades», la «educación»? Si el eurocentrismo es intrínseco a nuestra forma de pensar y conceptualizar, también lo es a nuestra manera de organizar el conocimiento. Más que tan solo una perspectiva cultural conservadora, es el marco histórico para la producción y el control del conocimiento. Está afianzado en la forma en que se estructuran las ciencias sociales, en los conceptos y las categorías que usan para el análisis y en la manera en que se define el progreso en las distintas disciplinas. Concebimos, percibimos, interpretamos, descubrimos, aprendemos y (re)producimos el conocimiento del «mundo» a través de una proyección cultural etnocéntrica conocida como «eurocentrismo». ¿Cómo podemos abrir un espacio en la tradición educativa occidental que nos permita reconocer que nuestras formas de pensar, conocer y ser son un reflejo de una visión del mundo concreta, distinta y similar a otras formas de conocer y de ser igualmente válidas y valiosas?

basado en: Michael Bakar, Eurocentrism and the Modern/Colonial Curriculum: Towards a Post-Eurocentric Math & Science Education – A Critical Interpretive Review

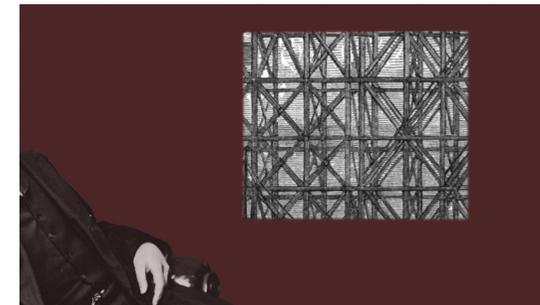
► 8 Aceptar que dos relatos son igualmente valiosos

► 3 Leer el mundo con las matemáticas

7. *Wonder lands in Loxbridge*, 2016

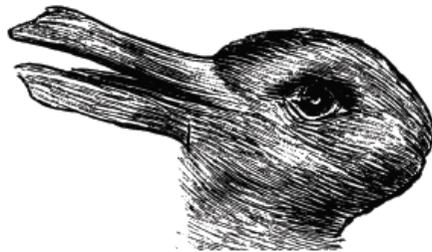
*Los países de las maravillas en Loxbridge*

Video, color, sonido, 20'



## SECCIÓN 8

8. *Accepting two accounts to be equally valuable*, 2015  
*Aceptar que dos relatos son igualmente valiosos*  
Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



8

### Aceptar que dos relatos son igualmente valiosos

A principios del siglo XX, los wari experimentaron su primer contacto real con los colonos europeos. Los conocidos guerreros habían asistido a la desaparición de sus enemigos en la selva tropical amazónica y estaban encantados de reanudar sus expediciones bélicas cuando los europeos alcanzaron al fin su territorio. Según los wari, los nuevos enemigos llegaron con intenciones pacíficas, dispuestos a ofrecer presentes, y en términos militares eran totalmente inútiles. No tenían armas y simulaban los disparos de los rifles con palmadas en el muslo, lo que los convertía en presa fácil.

Con este relato, los wari incorporaron a los europeos a su ontología, en la que la depredación es un acto distintivo fundamental que separa al instante a los depredadores y a la presa y clasifica estas dos posiciones como humana y no humana, respectivamente. Aunque estas posiciones son relativas, lo que se mantiene constante es el hecho de que los wari entienden su presencia en el mundo como un acto intrínsecamente transformador. Aunque con la llegada de los colonizadores la transformación se intensificó, el cambio —provocado externamente y orquestado por los indígenas— llevaba milenios en curso. Su relación profundamente afirmativa con la transformación explica por qué los wari parecen haber olvidado la violencia que siguió al encuentro inicial con los colonizadores y por qué consideran las transformaciones culturales iniciadas por la vida junto a ellos como algo en gran medida positivo.

basado en: Aparecido Vilobo, *Strange Enemies: Indigenous Agency and Scenes of Encounters in Amazonia*

► 9 ¿Unas matemáticas futuras?

► 4 Aprender en la proximidad

8. *Accepting two accounts to be equally valuable*, 2015  
*Aceptar que dos relatos son igualmente valiosos*  
Esculturas de metal recubierto en polvo y pie de micrófonos  
Varias medidas

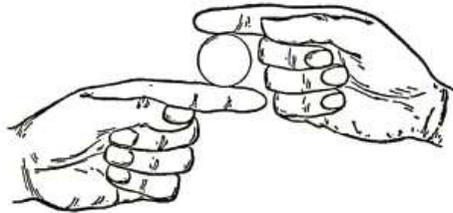


## SECCIÓN 9

9. *Future mathematics?*, 2015

*¿Unas matemáticas futuras?*

Impresión digital sobre aluminio, 27,9 x 43,2 cm



9

*¿Unas matemáticas futuras?*

No cabe duda de que nuestra presencia en la Tierra ha implicado e innegablemente implica la invención del mundo. El paso decisivo que nos capacitó, tanto a hombres como a mujeres, fue precisamente el paso por medio del cual el soporte sobre el que nos encontrábamos se convirtió en el mundo y la vida que vivíamos empezó a transformarse en la existencia. Y en este tránsito, o mejor dicho durante él, nunca se encontraban fronteras geográficas, pero durante esta transición del soporte al mundo, empezó a desarrollarse la historia y nació la cultura [...] el lenguaje, la invención del lenguaje [...] pensamiento que no solo se adentra en el objeto que se valora sino que se enriquece además por la posibilidad de la comunicación y la transmisión. Creo que en ese momento nos convertimos también en matemáticos. En otras palabras, la vida se transforma en existencia, la vida se «matematiza». Se podría entender que la comprensión matemática es tan importante como el lenguaje, por tanto tenemos que democratizar la posibilidad de experimentar la naturalidad de las matemáticas. Si esto no sucede, ¿cuántas inteligencias críticas, cuántas curiosidades, cuántas preguntas, cuánta abstracción de acciones concretas se perderán? Una prioridad clave, no solo para los matemáticos sino para todos los educadores sobre los que recae cierto número de decisiones, debería ser esta: explicar a los alumnos jóvenes que al mismo tiempo que descubren que  $2 \times 2 = 4$ , o incluso antes, deberían descubrir una forma matemática de estar en el mundo.

basado en: Paulo Freire, entrevistado por Ulitama D'Ambrosio y Maria do Carmo Mendonça con ocasión del VIII Congreso de Educación Matemática

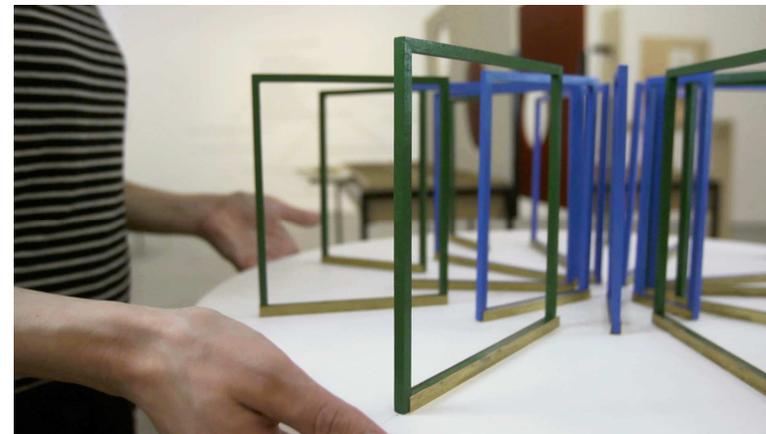
► 5 La lógica del detalle

► 0 Fragmentar lo que parece continuo y universal

9. *The value in mathematics (language)*, 2015

*El valor de las matemáticas (lenguaje)*

Video, color, sonido, 20'



**Falke Pisano en colaboración con Luca Frei**

*Irrational Tables*, 2015

Tablas irracionales

Esculturas de madera con estructuras metálicas

240 x 34,5 x 60 cm c/u



Falke Pisano en colaboración con Luca Frei

*LC in the Bijlmer*, 2014

*LC en Bijlmer*

Doble proyección, color, sonido, 41'





## FOTOGRAFÍAS GENERALES



Falke Pisano. *The value in mathematics - How do we learn?*  
(*El valor de las matemáticas: cómo aprendemos*)  
Badischer Kunstverein, Karlsruhe



Falke Pisano. *The value in mathematics - How do we learn?*  
(*El valor de las matemáticas: cómo aprendemos*)  
Badischer Kunstverein, Karlsruhe



Falke Pisano. *The value in mathematics - How do we learn?*  
(*El valor de las matemáticas: cómo aprendemos*)  
Badischer Kunstverein, Karlsruhe



Falke Pisano. *The value in mathematics - How do we learn?*  
(*El valor de las matemáticas: cómo aprendemos*)  
Badischer Kunstverein, Karlsruhe

## TEXTO-ENTREVISTA

### *El valor de las matemáticas: una conversación entre Margaret Gaida y Falke Pisano*

**Falke Pisano:** El primer texto que leí sobre el modo en que los valores culturales inherentes a la visión occidental de la historia han impregnado nuestra forma de entender las matemáticas y la configuración de la enseñanza de las matemáticas, abrió ante mí al instante un estimulante campo de revisión. Aunque no era del todo ajena al funcionamiento de las matemáticas en las estructuras de poder, en muchos casos para mantenerlas e impulsarlas, seguía aceptando que en la ciencia propiamente dicha había un núcleo de libertad con respecto a los valores.

Después de investigar un poco, sin embargo, me di cuenta de que, de hecho, esta idea ha sido refutada en buena medida por educadores, filósofos, historiadores y filósofos de la ciencia críticos y, en cierto grado, por algunas de las personas dedicadas a esta materia. En este discurso interdisciplinar, y en especial en el campo de las etnomatemáticas, se entiende que, aunque pueblos de todo el mundo han usado las matemáticas de una forma similar a lo largo del tiempo —para contar, medir, diseñar, localizar, explicar y jugar—, los métodos, las soluciones y las aplicaciones divergen a causa del intercambio entre las matemáticas y la cultura [1].

No obstante, cuando se trata de la enseñanza general de las matemáticas, la idea de un lenguaje matemático global vigente, de unas matemáticas avanzadas globales, sigue estando muy extendida. Es posible que se preste cierta atención a las diferentes concepciones de las matemáticas en el programa de estudios, pero esas prácticas se enmarcan a menudo en el contexto histórico o etnográfico y, por ello, inevitablemente, se ven desde cierta distancia.

**Margaret Gaida:** Se han planteado argumentos similares para refutar la idea de que la ciencia es independiente de los valores y, como en el caso de las matemáticas, estos argumentos no siempre han hecho mella en la creencia profunda y largamente establecida en la superioridad del avanzado, progresista, racional y dominante legado cultural occidental. Esta es quizás la razón por la que las prácticas educativas no han respondido a los críticos culturales. Aunque puede haber en el discurso intelectual occidental cierto reconocimiento de la existencia de distintas visiones de las matemáticas (establecido, sin lugar a dudas, por los investigadores dedicados a las etnomatemáticas), existe la tendencia de considerar estas visiones como inferiores a la tradición matemática occidental. Este sesgo

resulta especialmente evidente en la posición privilegiada que las matemáticas occidentales ocupan en los planes de estudios, que comienzan a menudo con la geometría griega y terminan con el cálculo leibniziano o newtoniano.

Un motivo de esta reticencia a incorporar diversas visiones de las matemáticas en la enseñanza de la disciplina por parte de los educadores es que la tradición matemática occidental ha terminado por dominar nuestra interpretación de la naturaleza y, por ende, de toda la ciencia. Como resultado, las matemáticas se consideran un elemento fundacional para los avances científicos y tecnológicos que nos han hecho modernos, y los avances futuros están supeditados a la continuidad de esta tradición matemática a través de la educación. Sin embargo, la visión de las matemáticas como elemento fundacional tiene un comienzo histórico. El siglo XVI fue testigo de un verdadero renacimiento de las matemáticas, con nuevas aplicaciones de la disciplina a la navegación, la topografía, la ingeniería y la guerra. Inspirándose en aquellas nuevas aplicaciones prácticas, Galileo imaginó el potencial teórico de unas matemáticas que describieran la naturaleza. Así, situó las matemáticas en su pedestal cuando las convirtió en el lenguaje del mundo natural y las aplicó a los problemas físicos del movimiento y la cinética que hasta entonces se habían explicado por medio de la filosofía natural aristotélica. Fue en aquel momento cuando las matemáticas se convirtieron en el «lenguaje universal», y este cambio en el pensamiento se ha visto durante mucho tiempo como el momento decisivo para la ciencia y la tecnología «modernas». Si Occidente pudo superar al resto del mundo en avances científicos y tecnológicos fue por este trato privilegiado a las matemáticas. Así pues, según la doctrina occidental tradicional, si las matemáticas no son el progreso, ¿qué son?

**FP:** Si analizamos la interconexión de las matemáticas, la ambición de universalización y la fe en el progreso que han reinado en el mundo occidental todos estos siglos y pluralizamos las matemáticas, ¿qué ocurriría? Si afirmamos que existen, y que siempre han existido, varias matemáticas, ¿cuáles serían las consecuencias?

**MG:** Reconocer que existen varias formas de matemáticas significa apartarse de la idea de que las matemáticas son necesariamente una empresa progresista. La historia de las matemáticas no occidentales nos enseña que las matemáticas tienen diversas características, que pueden o no parecer «progresistas» o «avanzadas» según los criterios occidentales. El problema es que, en sus esfuerzos por entender las visiones no occidentales, antiguas o «primitivas» de las matemáticas, a los historiadores les resulta difícil estudiar esas prácticas sin su lente «progresista». Creo que pueden superar este problema fijándose en momentos

de intercambio intercultural y de transmisión de ideas para entender mejor cómo las distintas culturas generan ideas (matemáticas y de otros tipos) y se apropian de las de otras culturas con las que entran en contacto. Deberíamos reformular también la historia de las matemáticas occidentales como una serie de encuentros interculturales que terminaron por generar unas matemáticas pluralistas. Esto significa que el relato clásico que coloca las matemáticas en un pedestal se refutaría y que se demostraría que las matemáticas globales «avanzadas» serían, incluso hoy, un conjunto de matemáticas de las que se han apropiado diversas culturas.

**FP:** El relato que sitúa las matemáticas en un pedestal es un relato crucial de la era moderna. Viendo que está tan vinculado a la forma en que tendemos a percibir el mundo, haría falta también una refutación en diferentes niveles, que fuera en sí misma pluralista. ¿Cómo se puede cuestionar un sistema creado a lo largo de varios siglos y que ha penetrado de un modo tan profundo en todas las áreas de la vida? ¿Quién refutaría qué, cómo, dónde, para quién y con qué consecuencias? Siguiendo con las matemáticas y la educación: el historiador puede refutar el relato clásico en el ámbito académico. El etnomatemático desarrolla un enfoque en el que las matemáticas forman parte de un programa más amplio que lucha por la igualdad entre distintos grupos de personas; esto también sucede en gran medida en el entorno académico. El profesor puede aplicar las etnomatemáticas e introducir una perspectiva (histórica) diferente en el aula, donde los estudiantes desarrollan capacidades críticas que les ayudan a interpretar cómo se emplean las matemáticas y cómo se pueden aplicar para servir a sus intereses y protegerlos. Pero ¿qué sucede con las personas que practican sus etnomatemáticas fuera de estas instituciones? ¿Cuál es su función? ¿Son meros objetos en este empeño científico «progresista»? ¿Es el «deshielo» de las matemáticas o su desarrollo a partir de una práctica una actividad neutra sin consecuencias? ¿Qué consiguen esas personas con la refutación de la que hablamos? Por ejemplo, si los distintos orígenes se llevan a la clase, ¿reproduce eso las desigualdades? ¿Qué tipo de conversación debe darse? ¿Cómo pueden todas las capas de la refutación complementarse sin reproducir las desigualdades?

**MG:** Son preguntas muy difíciles que no hacen sino plantearme más complejidades. En primer lugar, ¿cómo podemos (en calidad de estudiantes, profesores o historiadores y científicos sociales) acceder a distintos conjuntos de sistemas matemáticos? Podrían estar disponibles para nosotros a través del estudio de un etnógrafo (como los sistemas Kayabi y Juruna del artículo de Mariana Ferreira) o a través de la investigación histórica, pero siempre

nos resultarán algo remotos y la perspectiva de los eruditos los convertirá, en cierto sentido, en objetos [2]. Esto crea automáticamente cierta forma de desigualdad, pero ¿es una desigualdad que queremos evitar? ¿Cuáles serían las alternativas? Además, habría que considerar qué etnomatemáticas se enseñan en realidad, lo que también genera desigualdades. Tendría que hacerse tanto hincapié en por qué se están enseñando las etnomatemáticas y en qué significan exactamente como en la enseñanza de la propia materia. Y la conversación debería ser abierta y transparente y lo más inclusiva posible. Los alumnos y los educadores por igual deberían dialogar con los historiadores y los científicos sociales e incluso con distintos grupos de matemáticos, si es posible, para explorar diferentes posibilidades y objetivos de aprendizaje. Un enfoque autorreflexivo y autocrítico de la educación es crucial para cualquier tipo de refutación que pueda tener lugar.

**FP:** Me da la sensación de que, más que acceder a un sistema matemático como un hecho establecido en un momento dado, es importante familiarizarse con el proceso de desarrollo de ese sistema y comprenderlo: qué necesidades prácticas han intervenido, pero también cómo se entrelazan lo práctico y lo simbólico y cómo influyen en el desarrollo de las actividades matemáticas. Es importante entender cómo imaginan su futuro personas de diferentes culturas. ¿Existe un deseo de llegar a una situación distinta de la presente? ¿Desempeña el conocimiento matemático alguna función en la creación de esa diferencia o en el mantenimiento de la situación actual? ¿Tienen las matemáticas algún papel en la resistencia frente a un avance no deseado?

**MG:** Has mencionado otro aspecto clave, porque dependemos de los expertos para que determinen cuáles son esas relaciones de poder y nos describan los contextos. Pensar a fondo en estas cuestiones por nuestra cuenta nos obligará a imaginar qué diferencias puede haber en otras culturas. En la tradición intelectual occidental, la marcha hacia el progreso fue muy agresiva hasta que llegamos a la era posmoderna. Sin duda, el discurso posmoderno ha desafiado la noción de «progreso», pero ha hecho poco por cambiar la idea dominante de que la ciencia y la tecnología son empeños progresistas. La mayoría de los estadounidenses, por ejemplo, compartiría la idea de que convertirse en una sociedad más avanzada desde el punto de vista científico o tecnológico es algo positivo. Esto refleja su deseo subyacente de una situación diferente de la actual, en concreto una más avanzada. Y, por supuesto, el conocimiento matemático desempeña un papel crucial en todo esto. Esta visión, sin embargo, es aceptada por la mayoría y cuestionada por muy pocos. Al examinar el contexto histórico en el que surgieron estos valores para la ciencia, entenderemos mejor nuestras

propias actitudes hacia las matemáticas y estaremos preparados para evaluar por qué nos seguimos aferrando a esos valores.

**FP:** Sí, esa evaluación crítica de los valores sería importante para cualquier grupo cultural: no solo para entender mejor el origen de los valores y el funcionamiento de las matemáticas en relación con ellos en el marco de la cultura, sino también para determinar mejor las fortalezas y las debilidades de las prácticas y los conocimientos matemáticos del grupo en relación con las prácticas y los conocimientos de otros grupos culturales. Siempre hay un intercambio, y me interesan los tipos de negociaciones que se producen. Por ejemplo, ¿qué tipo de negociaciones son necesarias en el contexto del intercambio económico entre culturas con sistemas de valores diferentes? ¿Qué sucede cuando un grupo desea usar el conocimiento desarrollado por otro grupo con fines que podrían ir en contra de los valores del segundo? También me interesan la negociación y el ejercicio de malabarismo que se producen en las diferentes capas de las etnomatemáticas, en las prácticas, la educación y el discurso: cómo pensar, por ejemplo, en el equilibrio entre cultura y programa de estudios.

**MG:** Creo que la negociación tiene que ser, simplemente, lo más transparente posible y que los valores culturales se deben explicitar. Si se identifican las fortalezas y las debilidades, los motivos de esta identificación con respecto a los valores culturales se deben aclarar. Enseñar lo que se podría considerar como una «debilidad» desde el punto de vista de un grupo cultural, una vez que los valores culturales se han aclarado, podría entenderse como una «fortaleza» a la luz de los valores de esa cultura. Pensemos en las tribus brasileñas que asignan un capital simbólico a objetos que no tienen un valor material o monetario identificable. Si los occidentales pueden desprenderse de la idea de que todos los objetos deben tener asociado algún valor material deteniéndose a pensar, por ejemplo, en los objetos que tienen valor sentimental para ellos, pueden llegar a entender cómo se intercambian los objetos con valor simbólico en esas tribus brasileñas. Pero ese es tan solo el primer paso en un conjunto de negociaciones mucho más complejas que deben producirse en el intercambio entre culturas.

**FP:** Sí, la transparencia es importante para entender lo que uno tiene entre manos, pero, a la vez, la opacidad estratégica puede funcionar como una forma de protección o resistencia, por ejemplo, en el caso de un desequilibrio en las relaciones de poder en el que dar acceso podría ir en contra de los intereses de un grupo cultural. El caso de la tribu brasileña es interesante porque el capital simbólico que atribuían a las lanzas que un comerciante quería

comprar se basaba en gran medida en su conocimiento de los beneficios que el comerciante obtendría de esos objetos. Aunque en teoría sea posible definir lo que es funcional —la forma en que una persona o una comunidad desea funcionar— al margen de la dinámica y los modelos económicos globales, etc., en realidad esto ocurrirá en una negociación constante con una cultura dominante que es violenta en muchos sentidos.

Una pregunta crucial para una enseñanza de las matemáticas que intente impulsar el crecimiento de una ciudadanía crítica tiene que ver con los tipos de competencias que deberían desarrollarse: ¿qué competencias expresan un empoderamiento?

Un empoderamiento puede suponer el desarrollo de estrategias de resistencia contra los perjuicios derivados de la participación o la integración forzada en la cultura dominante. Al mismo tiempo, el empoderamiento puede suponer también el desarrollo de métodos para interpretar lo que se ha hecho opaco, por ejemplo, para entender la naturaleza del «conocimiento» en una sociedad altamente tecnológica.

**MG:** Siguiendo con mi última idea, creo que una conciencia crítica no solo del sistema de valores propio, sino también de los sistemas de valores de los otros, junto con la voluntad de iniciar un diálogo con estos valores claramente expuestos, es sin duda una competencia que se podría desarrollar por medio de la enseñanza de las etnomatemáticas. Pero es cierto que ya hay una enorme brecha en la cultura norteamericana entre los conocimientos de, por ejemplo, los científicos especializados en el cambio climático y la competencia científica o matemática de la mayor parte de la población. Sin una formación adecuada en la cultura matemática dominante, el pueblo depende de los «expertos» y las «autoridades» para que les informen sobre las afirmaciones científicas y para que las evalúen. Esto se complica cuando hay uno o dos «expertos» que usan los medios de comunicación para dar a conocer sus opiniones «expertas» y llevan al público a pensar que hay un debate con respecto al cambio climático, cuando sin la menor duda la amplia mayoría de los científicos del clima han afirmado que el cambio climático es real y que es el resultado del comportamiento humano. Pongo este ejemplo porque creo que cuestiona la idea de que una población crítica estará más capacitada para evaluar los conocimientos científicos. Si todos los «expertos» usan una forma de discurso matemático, ¿entonces qué valor tendría que la ciudadanía aprendiese una pluralidad de formas matemáticas? Un argumento similar se podría dar sobre el papel de los biólogos de la evolución cuando tienen que explicarle al público que la «ciencia de la creación» propugnada por los cristianos fundamentalistas no es realmente una ciencia. Si defendemos la enseñanza de distintas formas de matemáticas, ¿podemos usar el mismo argumento para enseñar la «ciencia de la creación»?

**FP:** Es un aspecto interesante, porque nos lleva de nuevo a nuestra primera conversación, en la que hablamos fundamentalmente sobre la forma de abordar la pluralidad. En una reacción refleja a la posibilidad de cambiar la idea de unas matemáticas globales por varias etnomatemáticas, yo daba por hecho que la única manera correcta de hacer frente a esa pluralidad era atribuir a cada práctica matemática el mismo valor. Tú sugeriste que debía intentar entender las prácticas antes de asignarles un valor *a priori*. Abordar la pluralidad significa también enfrentarse a las diferencias en la valoración. En ese sentido, es crucial que todo el mundo tenga acceso a la conversación sobre lo que es verdad, lo que es útil o deseable. Eso exige ser capaz de analizar el razonamiento y la argumentación en la misma medida que la evidencia. Y, en algunas situaciones, abordar la pluralidad conllevará también aceptar que dos relatos pueden ser igualmente valiosos.

**MG:** Exactamente, lo que nos lleva de nuevo a la cuestión del programa de estudios. Deberíamos trabajar para reducir la brecha existente entre las autoridades científicas o matemáticas y la población educando a una ciudadanía crítica, pero esa educación no debería conllevar la aceptación acrítica de los programas matemáticos y científicos desarrollados por esas autoridades. Esto supone un cambio radical con respecto a la enseñanza tradicional de las matemáticas, pero ¿qué tipos de nuevas características tendría ese programa educativo?

**FP:** Entiendo que el programa etnomatemático no se centra principalmente en el aprendizaje por parte de los estudiantes de tantas matemáticas como sea posible. En lugar de eso subraya el hecho de que cada alumno es un participante activo en un contexto (en una vida doméstica, una vida social, varios grupos, una o más culturas) y ya ha desarrollado competencias y conocimientos matemáticos. Como señala Paulo Freire, desde el momento en que nos levantamos por la mañana, usamos las matemáticas. Las etnomatemáticas son importantes porque entienden que el aprendizaje es más valioso para el estudiante cuando tiene lugar en relación con sus orígenes. Además, aspira a hacer comprensible la relación entre las prácticas y los conocimientos matemáticos en la vida del estudiante y a mostrar cómo funcionan las matemáticas en el contexto general de la sociedad. De esta forma, las etnomatemáticas en el aula animan a los alumnos a pensar activamente sobre el valor que las matemáticas pueden tener para sus propias vidas y, al mismo tiempo, abren las matemáticas y las ciencias a otras formas de conocimiento, lo que las desplaza de su posición autoritaria.

## Notas

1. Véase Alan J. Bishop, *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education* (Dordrecht: D. Riedel, 1988), 100-103.
2. Mariana K. Leal Ferreira, «When  $1 + 1 \neq 2$ : Making Mathematics in Central Brazil», *American Ethnologist* 24 (febrero de 1997): 132-47; publicado también en *Mapping Time, Space, and the Body: Indigenous Knowledge and Mathematical Thinking in Brazil* (Róterdam: Sense, 2015).