

# Geometría y matemática fractal para la conciencia corporal

CÁCERES, Luis / Universidad Central del Ecuador - lacaceres@uce.edu.ec

Tipo de trabajo: ponencia

» Palabras claves: cuerpo, geometría, teatro, fractal

## › Resumen

Este trabajo es una derivación de la investigación doctoral *Razón de la praxis: relación entre la producción teórica y la práctica del artista-investigador Petronio Cáceres*.

Petronio Cáceres fue docente de la Facultad de Artes de la Universidad Central del Ecuador y es un artista-investigador teatral que durante su vida como profesor de expresión corporal escribió un corpus teórico inédito muy extenso. En el proceso de ordenamiento, categorización y análisis de sus escritos se encontró una relación directa con procesos pedagógicos que permiten entender cómo lo transdisciplinar atraviesa las prácticas teatrales. En sus propuestas orientadas a la conciencia corporal vincula saberes con varias ciencias y artes: Su pensamiento está atravesado por una educación formal que basa su enseñanza y aprendizaje desde la razón lógica: lo cartesiano, el sistema binario, la proporción, el equilibrio (la igualdad o equivalencia), la lógica de las estructuras, la lógica de las fuerzas y las resistencias. Pero, además, está atravesado por una educación artística, con la praxis teatral y como docente de expresión corporal, que lo lleva a comprender la conciencia del cuerpo fuera de los límites de la razón lógica pero sin desligarse de ellos. Es una conciencia desde la vivencia, desde las posibilidades infinitas del movimiento corporal y su espacio circundante y del gesto en relación con el espacio y el tiempo en escena.

Otro punto importante en la experiencia de Petronio Cáceres está atravesado por su sentir con el entorno y los saberes que esta proximidad le proporciona. No podemos mirar únicamente lo occidental como parte de su formación, existe la presencia geográfica, cultural, social, espiritual de lo andino que rompe estructuras estéticas y científicas. Las ciencias, que desde occidente se plantean son aritméticas en esencia, pero la sabiduría andina es geométrica, desde una geometría concreta, esto significa que, sin que Cáceres lo mencione, vive en un pensamiento que limita estos dos paradigmas y hace propuestas que bien pueden explicarse desde lo fractal.

### › **La razón lógica y la razón de la praxis**

Petronio Cáceres en sus primeros años de formación se fascina por lo finito y por la unidad y despertó su curiosidad por la física, la geometría euclidiana, la perspectiva y proporciones en el dibujo, el sentido de unidad aritmética, geométrica, lingüística y por la notación musical. Posteriormente, su encuentro con la poesía y la práctica teatral le genera interrogantes que no pueden responderse desde la razón lógica pese a sus intentos. Se topa de frente con el caos, con “fluctuaciones y turbulencias” (Gersten, 1988, p. 45), con lo infinito, con un mundo sensible donde la medida, el equilibrio o la proporcionalidad, no tienen unidad de medida.

Es así que descubre —siempre curioso— desde la percepción y conciencia del cuerpo estructuras o unidades diversas, cambiantes, complejas y no numéricas que, además, son el todo y la parte o mantiene semejanza con la parte. El cuerpo puede ser una unidad pero a la vez es el todo de algo más pequeño o es la parte de un todo más grande. El movimiento del cuerpo también es una unidad, la parte y el todo de un gesto, de una partitura, de una coreografía o de una simple reacción a un pequeño estímulo.

Luego de experimentar el orden que sustenta la razón lógica llegó al caos de la praxis y se interesa por el borde, por llegar al límite de la expresividad y poder vivenciar esos dos mundos, descubre una razón de la praxis que le abre el camino a dos formas de ver el mundo y que desde nuestro estudio podemos denominarlo fractalidad.

### › **Lo fractal**

Karl Gersten, refiriéndose a Benoit Mandelbrot, iniciador de la geometría fractal, dice que considera esta geometría “como un puente entre la geometría euclidiana y todas las geometrías no euclidianas” y que “La geometría fractal está entre el orden y el caos” y que su complejidad se manifiesta en las zonas liminales, “los valores fronterizos, los procesos de separación: en las transiciones de fase, donde una cualidad se transforma en otra” (1988, p. 45). Estas características hacen de esta geometría sea considerada biológica, una geometría de la naturaleza, donde los patrones que se repiten son infinitos, cambiantes y de interpretación múltiple, es decir que cumple tres principios básicos: la autosimilitud, la dimensión y la iteración.

La autosimilitud se refiere a la capacidad de ser semejante en cualquier escala; desde el trabajo de conciencia corporal Petronio Cáceres propone la proyección, ampliación o reducción del gesto, del movimiento, del desplazamiento, en solitario o en conjunto, como formas de expresión. El movimiento corporal puede proyectarse dentro de la kinesfera en mayor o menor medida, incluso salir de ella o complementarse con otras kinesferas, produciendo una condición de autosimilitud. También la autosimilitud puede evidenciarse desde la acción y reacción de los cuerpos en los diálogos no verbales: si un cuerpo envía un movimiento

con un peso y velocidad a otro cuerpo, este reacciona en proporción a lo que recibe y la autosimilitud está dada no por un parecido en los movimientos, sino por una coherencia en los niveles de la reacción al estímulo, sea físico o emocional.

La dimensión se refiere específicamente a las formas que constituyen un todo donde la línea, el área y el volumen coexisten y se relacionan de manera simétrica y divergente a lo que Benoit Mandelbrot denomina fractales escalantes y no escalantes (1897) y permite medir el grado de irregularidad y fragmentación de un objeto. Esto incluye a la tridimensionalidad del cuerpo, sus líneas, sus proyecciones, sus planos y ejes, el volumen del cuerpo desde el todo, sus partes y su espacio circundante (kinesfera) y el movimiento que realiza y sus transiciones.

La iteración consiste en la repetición de patrones y cómo esta repetición genera un todo. Se pueden observar estructuras de la naturaleza y mientras nos acercamos estas estructuras se mantienen en escalas más pequeñas hasta llegar a un punto donde ya no podemos seguir descomponiendo pero que asumimos que continúa, como por ejemplo la espiral y el número de oro. Este principio es observable en el trabajo corporal desde posturas, posiciones o figuras. Existe un patrón generador, que en el caso del trabajo corporal es un impulso, un motivante, un movimiento o una secuencia de acciones físicas que conduce a los intérpretes a realizar repeticiones o reiteraciones que tienen una repercusión expresiva como en el caso de las frases en la danza o de las partituras de movimiento en el teatro o el mimo.

Por esto concluimos en este trabajo que Cáceres, sin mencionarlo, hace una propuesta que podemos denominar fractalidad corporal, que por un lado le dio el encuentro entre el orden y el caos y por otro este encuentro con el arte y su territorialidad.

## › **La conciencia corporal**

### *La postura cero*

Petronio Cáceres, desde sus prácticas pedagógicas, inicia el trabajo sobre la conciencia del cuerpo con la postura cero, que la describe de la siguiente manera:

Esta postura se sintetiza en la colocación del cuerpo erguido; la puede describir con la columna vertebral extendida, el pecho abierto (cuidando que los músculos de la espalda no se tensen), la pelvis ubicada en el centro; el peso del cuerpo repartido entre las dos piernas y adelante atrás, que los pies se asienten en el piso con el peso repartido en toda la planta, dispuestos en líneas paralelas y separados por una cuarta (no solo en las puntas, como generalmente se acostumbra) (Cáceres, p. 55).

Pero además señala: “Es la postura de la serenidad, la que permite la ‘distanciación’ del sujeto observante y el objeto observado, sin embargo, de participar activamente en el contexto situacional. Desde esta postura

la contemplación es libre” (p. 55). Esta postura ha estado presente en el teatro, la danza y el mimo y permite, desde la serenidad, escuchar el cuerpo y percibir el espacio circundante o ‘kinesfera’. A partir de esta postura se activa la atención ampliada sobre el interior de nuestro cuerpo: el tono muscular, la respiración, el diafragma, el peso, las fuerzas que sostienen el equilibrio, los sentimientos y emociones; pero además, se activa la escucha hacia el exterior del cuerpo, sobre los otros, el espacio, los objetos, los sonidos, los colores, la temperatura.

Para Cáceres, la postura cero le ha permitido percibir en la práctica el sistema binario en la tridimensionalidad del cuerpo: adelante-atrás, arriba-abajo, izquierda-derecha. Pero, de manera curiosa, no siempre lo que se percibe coincide con el cuerpo visto desde afuera. Muchas veces la percepción del intérprete se fragmenta, las referencias dimensionales del cuerpo, frente a lo que siente, se distorsionan. El cerrar los ojos en esta postura nos lleva a combinaciones infinitas de las dimensiones internas y externas. La referencia del espacio cambia, la altura, el peso del cuerpo, la forma. Al inicio hay una lucha entre lo que la razón tiene como información sobre mi cuerpo y lo que se percibe, pero con la práctica se llega a la frontera entre la razón lógica y la razón de la praxis y simplemente asumimos lo percibido como una realidad del presente, del estar en uno, como unidad o como parte de esa unidad.

### *La kinesfera*

Etienne Decroux la esboza como una esfera de vidrio y adentro “se colocan varios relojes y también una estatuilla” (Decroux, p. 103, 2000). Los relojes hacen referencia a la división de la esfera desde la proyección del cuerpo del intérprete, se divide en meridianos y paralelos en octavos de fracción con el cuerpo como eje y su extensión llega hasta donde las extremidades extendidas lo permitan. Jaques Lecoq también plantea un espacio circundante a partir de las fuerzas que el cuerpo puede ejercer y plantea una linealidad de los movimientos en tres direcciones: horizontalidad, verticalidad e inclinación (2014, p. 125)

“Laban (1984) denominaba kinesfera al área que rodea el cuerpo y abarca hasta donde puede extender sus movimientos; el cuerpo, en esta esfera, está ubicado en el centro” (Cáceres, 2022, p. 119). Rudolf Von Laban (1984), a partir de los planos: transversal, sagital y coronal plantea las posibilidades de movimiento del cuerpo en las tres dimensiones. Es este autor que de manera explícita propone el hexaedro y el icosaedro —sólidos platónicos— como el espacio circundante del cuerpo en el que se mueve. Esta visualización volumétrica del cuerpo o cuerpos corresponde al principio de dimensionalidad y de autosimilitud ya que todos los cuerpos se mueven dentro de la kinesfera trazando líneas, planos y volúmenes.

Pero además, cada cuerpo en movimiento, en su accionar, transita más allá de la kinesfera, decantando en iteraciones.

## *El movimiento*

Si concebimos al espacio a partir del principio de apertura-cerramiento: “reacciones corporales que surgen fundadas en el principio orgánico de abrirse hacia lo que es deseable, aceptable, familiar, asequible, o cerrarse a algo que es sentido como desagradable, amenazante, extraño o desconfiable” (Cáceres, 2022, p. 131), podemos comprender la complejidad del movimiento del cuerpo en las tres dimensiones.

Desde la praxis del intérprete no es necesario comprender desde la lógica formal la implicación geométrica o las fórmulas aritméticas, es importante saber ser, saber hacer y saber comprender desde la praxis la relación del cuerpo con el espacio, vivir las proyecciones del cuerpo y los movimientos con conciencia del espacio circundante.

La expresividad corporal no es el resultado de la racionalidad, del pensar qué voy a hacer, es la vivencia del proceso en el aquí y ahora lo que permite percibir el diálogo que se genera desde el cuerpo y el espacio como canales expresivos. Este movimiento, entonces, al ser una respuesta a estímulos pasa por un proceso psicofísico donde la respuesta no es necesariamente proporcional al estímulo, puede ser mayor o menor y eso causa una ruptura de la lógica, se vuelve dimensional.

En el trabajo de Cáceres se puede identificar dos momentos importantes desde el movimiento, entendido como una reacción a estímulos. En primer lugar el movimiento del cuerpo desde sus posibilidades dimensionales posicionales y posturales. En segunda instancia el movimiento del cuerpo desde las necesidades vitales y cómo estas nos movilizan expresivamente a un diálogo postural. A estas últimas las denomina acciones primordiales y son diez: estar, prender, orientarse, protegerse, aprender, crear, crecer, descargar, integrarse y contemplar. Plantea que estas acciones son parte de la vida del ser humano y las acciones complementarias que nacen de estas se van registrando como experiencias territoriales, culturales, sociales, familiares, y permiten al individuo adaptarse y desenvolverse en el entorno. La conciencia de estas acciones le permite al intérprete teatral entrar en el juego escénico, que lo podemos asociar con un juego de similitudes, dimensionalidades e iteraciones ya que una acción primordial en escena tiene un origen, se repite, sufre transiciones y se proyecta, y además, tiene repercusiones en el otro u otros al provocar respuestas como un ocurre en la geometría fractal.

### › **Geometría y matemática fractal. Ejercicio práctico**

La matemática fractal, la matemática concreta, que es característica en la educación de las culturas andinas y orientales, permiten al intérprete comprender otras formas y métodos de abstracción que se relacionan a una razón de la praxis. La matemática andina tiene una fuerte relación con la geometría y los fractales, de ahí su vínculo en este estudio. Además, la curiosidad de Cáceres lo lleva a estudiar antropología, lo andino, lo mestizo, sus formas narrativas y sus manifestaciones culturales que son evidentes en la cotidianidad de

la vida en Quito. El saber andino tiene relación con el ‘saber hacer’ y consiste en “la habilidad de comprender la naturaleza por sí mismo” (2022, Cáceres, p. 15), y para lograrlo “dispone de sus sentidos y de la acción del sujeto que investiga, integrado como parte del fenómeno que observa (lo que determina que a la vez es sujeto observador y objeto observado)” (p. 15).

Para acercarnos a lo andino y la experiencia de conciencia corporal propuesta por Petronio Cáceres, se desarrolló un ejercicio práctico a partir los saberes desde la matemática de los pueblos originarios. La *yupana* es una especie de ábaco que tiene casillas para ser llenadas con valores. Tiene varias filas (unidades, decenas centenas, unidades de mil, ...) divididas en cuatro columnas, cada fila puede ser llenada con 11 unidades. Para pasar de una fila de unidades a decenas se debe completar una *chunka* (un atado de diez). Las cuatro celdas de cada fila corresponden a uno, dos, tres y cinco. Con este sistema se pueden realizar operaciones matemáticas desde las más simples a las más complejas.

Como aplicación se trasladó la forma de la *yupana* al espacio del aula. Cada estudiante representa una unidad y deberá colocarse según el número que se designe.

El sentido de este ejercicio es tener una conciencia del espacio en referencia a una situación concreta. El saber escuchar a los demás y ser escuchado. Si dos estudiantes están en la casilla correspondiente al 2 no puede entrar un tercero, este deberá ubicarse en la casilla que corresponde al 1. Si se suma un elemento adicional, todos deben percibir cómo formar el número 4. Los dos de la casilla dos avanzan a la casilla del tres y el que estaba en la casilla del uno se queda ahí.

Cuando una suma es más compleja: se tiene ocho estudiantes repartidos en la casilla del 5 y del 3 y se adiciona otros ocho estudiantes, en primer lugar deben completar diez unidades que se transformarán en uno y que subirá a la segunda fila, en el espacio que corresponde al 1 de las decenas. El resto debe repartirse en la primera fila: cinco en la casilla del 5 y uno en la casilla del 1.

Este ejercicio se hace en silencio, sin señas, sin gestos, únicamente desde la capacidad de escucha, de observación y de relación con los espacios. No se puede pensar en el número resultante, debe hacerse el proceso, preocuparse del hacer y no del pensar. El estudiante percibe el caos, percibe la iteración, la dimensionalidad y la autosimilitud en un espacio repartido de manera fractal. El objetivo no es el resultado de la suma, es la vivencia del diálogo corporal en relación con un espacio y con los otros, es una experiencia que espacialmente cambia las formas de percibir la geometría, la proporcionalidad, y uno vive la irregularidad y las formas.

## › **A modo de cierre**

Esta aplicación metodológica surge de la lectura de los textos de Petronio Cáceres que permanentemente, con afán de lograr la vivencia del estudiante y la comprensión de los procesos, insiste en relacionar de manera transdisciplinaria e interdisciplinaria otras áreas del conocimiento al teatro.

Para Petronio Cáceres el objeto de estudio del arte teatral contempla cuatro campos que deben ser explorados por el actor/actriz: su cuerpo, el espacio-tiempo, el 'otro' y el discurso que tiene que construir: el gesto.

Así como la conciencia del cuerpo en el espacio es fundamental para el teatro, el mimo, la danza, la conciencia del espacio ocupado por otros cuerpos también es fundamental. En el teatro el estudio de la geometría aplicada no tiene como fin la abstracción matemática. Concretamente es un aporte para que, a partir de la praxis, de la vivencia, de la experiencia del acontecimiento teatral, el intérprete haga conciencia del espacio escénico, de su propia kinesfera y de la relación de su cuerpo con otros cuerpos.

Para el intérprete de teatro, la conciencia corporal va ligada a una conciencia espacial, no podemos separar el cuerpo del espacio que lo circunda y tampoco podemos comprender el cuerpo alejado de la percepción del espacio interior. El cuerpo ocupa un lugar en el espacio como condición, y en el teatro es evidente que el espacio escénico es un canal expresivo fundamental.

Para el actor/actriz el acontecimiento teatral se fundamenta en una visión orientada desde la Filosofía de la Praxis Teatral, es decir que el teatro se concibe desde varios saberes que son específicos del teatro: saber-hacer, saber-ser y saber abstracto (Dubatti, 2018, p. 45), los dos primeros relacionados con la práctica y el último con la posibilidad de reflexión en la acción, es decir, desde la razón de la praxis.

Para la matemática concreta el objetivo no es el resultado final de la operación, el proceso es lo importante, el camino recorrido como vivencia, no como abstracción. Para el intérprete teatral tampoco el fin es el objetivo, la tarea escénica es lo primordial, el cómo de la acción, las estrategias que voy desarrollando para lograr o no el objetivo. Es decir que existe una relación paralela entre la matemática concreta y el juego escénico sobre la importancia de la vivencia del proceso para llegar a un saber específico, a un saber hacer. Este es un acercamiento a lo que se está encontrando en esta investigación, falta mucho por detallar pero es la base de un encuentro con la razón de la praxis desde las propuestas de Petronio Cáceres.

## Bibliografía

Cáceres, P. (2022). *Expresión Corporal. Fundamentos para el actor físico*. Quito, Arca.

Decroux, E. (2000). *Palabras sobre el mimo*.

Dubatti, J. (2018). Teatrología latinoamericana contemporánea: artistas-investigadores e investigadores participativos en el teatro. En *Papel Escena. Revista anual de la Facultad de Artes Escénicas No. 16*. Institución Universitaria del Valle, Cali. (p. 31–53).

Gerstner, K. (1988). *Las formas del color*. Rosario, Hermann Blume.

Laban, R. (1984). *Danza educativa moderna*. Argentina: Ed.

Lecoq, J. (2014). *El cuerpo poético. Una pedagogía de la creación teatral*. Barcelona, Artes Escénicas.

Mandelbrot, B. (1997). *La geometría fractal de la naturaleza*. Barcelona, Tusquets Editores, S. A.