



ANÁLISIS GEOMÉTRICO DEL MOULIN À CAFÉ DE MARCEL DUCHAMP

GEOMETRIC ANALYSIS OF MARCEL DUCHAMP'S MOULIN À CAFÉ

Manuel Franco Taboada

doi: 10.4995/ega.2019.11549

El presente artículo estudia el aparato geométrico de la obra de Marcel Duchamp (1887-1968), *Moulin à café* o *Molinillo de Café*, también conocido por *La Amoladora* o su denominación inglesa, *The Coffee Grinder*, de 1911. Esta obra, (considerada seminal por el propio Duchamp), será fundamental para el desarrollo de la *La Mariée* de 1912 y de *La Mariée mise à nu par ses célibataires meme*, 1915-1923, (*La novia puesta al desnudo por sus solteros, incluso*), también conocida como *Le Grand Verre*, *El Gran Vidrio*, o *The Large Glass*.

Para la elaboración de este estudio ha sido fundamental la publicación *De ou par Marcel Duchamp par Ulf Linde*. (Aman y Birnbaum, 2013). Para poder contextualizar este estudio, en su tiempo, en las artes y la arquitectura, recomiendo leer mi anterior trabajo sobre la cuestión, titulado, *Crítica del análisis geométrico realizado por Ulf Linde acerca de la obra de Marcel Duchamp*. (Franco, 2017) 1, del cual, éste es continuación.

PALABRAS CLAVE: MARCEL DUCHAMP. ULF LINDE. MOLINILLO DE CAFÉ. GRAN VIDRIO. RAÍZ DE 2

This article studies the geometric system underlying the work of Marcel Duchamp (1887-1968), Moulin à café or its English name, The Coffee Grinder, from 1911. This work (considered seminal by Duchamp himself) proved essential for the development of La Mariée (The Bride) of 1912 and La Mariée mise à nu par ses célibataires meme, 1915-1923, (The Bride Stripped Bare by her Bachelors, Even), also known as Le Grand Verre or The Large Glass. The publication De ou par Marcel Duchamp par Ulf Linde (Aman and Birnbaum, 2013) has been crucial for the development of this study. To understand the context of this study in its time, in the arts and in architecture, I recommend reading my previous work on the issue, entitled, Critique of Ulf Linde's geometric analysis of the work of Marcel Duchamp. (Franco, 2017) 1, of which this is a continuation.

KEYWORDS: MARCEL DUCHAMP. ULF LINDE. THE COFFEE GRINDER. THE LARGE GLASS. ROOT 2.



1. Duchamp, *Moulin à café*, 1911. (Óleo y grafito sobre board)

1. Duchamp, *Moulin à café*, 1911. (Oil and graphite on board)

La obra

Pierre Cabanne, escritor y crítico, autor del libro *Conversaciones con Marcel Duchamp*, entrevistó a Duchamp en lo que constituye un documento de excepcional valor, del que entresacamos:

Pierre Cabanne: ¿Cómo explica su evolución hacia el sistema de medidas de *La Mariée* y de *Le Grand Verre*?
 Marcel Duchamp: Lo explico mediante *Le Moulin à café*... 2. (Traducción del autor).

El libro ya citado de Aman y Birnbaum, que incluye un análisis exhaustivo de la obra por parte de Ulf Linde, está basado en una exposición organizada por la Real Academia de Bellas Artes de Suecia en 2011, justamente 100 años después de la creación de la obra. Se publica en 2013, año en que muere Ulf Linde.

El libro, a la par que imprescindible y único, es de difícil comprensión puesto que la narración de los distintos análisis que Linde realiza, es confusa y desordenada. Este estudio pretende reestructurar la información en él contenida con un orden narrativo diferente.

En sus notas para una conferencia sobre su trabajo en el Museo de Arte de la Ciudad, San Luis, en 1964, Duchamp escribió:

Hacia fines de 1911, mi hermano Raymond Duchamp-Villon tuvo la idea de decorar su cocina con pinturas al óleo. Preguntó a seis o siete de sus amigos: Gleizes, Metzinger, de La Fresnaye y otros para darle una pequeña pintura.

Hice este antiguo molino de café para él. Muestra las diferentes facetas de la operación de molienda de café y el mango en la parte superior se ve simultáneamente en varias posiciones a medida que gira. Usted puede ver el café molido en un montón debajo de la rueda dentada del eje central que gira en la dirección de la flecha en la



1

parte superior 3. (Notas publicadas por primera vez en el catálogo de la exposición *Duchamp* de 1973-4, págs. 255-6). (Traducción del autor).

Según Harriet y Sidney Janis, también Léger fue uno de los artistas que contribuyeron con una pintura, así que los que participaron parecen ser los dos hermanos Marcel Duchamp y Jacques Villon, Gleizes, Metzinger, La Fresnaye, Léger y posiblemente uno o dos más. Según ellos:

The work

Pierre Cabanne, writer and critic, author of the book *Dialogues With Marcel Duchamp*, interviewed Duchamp in what constitutes a document of exceptional value, from which we can quote:

Pierre Cabanne: How do you explain your evolution towards the system of measurements in *The Bride and The Large Glass*?
 Marcel Duchamp: I explain it with *The Coffee Grinder*... 2

The aforementioned book by Aman and Birnbaum, which includes an exhaustive analysis of the work by Ulf Linde, is based on an exhibition organised by the Royal Swedish Academy of Fine Arts in 2011, exactly 100 years after the work was created. It was published in 2013, the year in which Ulf Linde died.

The book, both essential and unique, is difficult to understand since the explanation of the different analyses that Linde carried out is confusing and disorganised. This study aims to restructure the information it contains using a different narrative order.

In his notes for a conference on his work at the San Luis Art Museum, Duchamp wrote in 1964:

Towards the end of 1911, my brother Raymond Duchamp-Villon had the idea of decorating his kitchen with oil paintings. He asked about six or seven of his friends: Gleizes, Metzinger, de La Fresnaye and others to give him a small painting.

I made this old-fashioned coffee-mill for him. It shows the different facets of the coffee grinding operation and the handle on top is seen simultaneously in several positions as it revolves. You can see the ground coffee in a heap under the cog wheel of the central shaft which turns in the direction of the arrow on top. (Notes first published in the catalogue of the 1973-4 Duchamp exhibition, pp.255-6).

According to Harriet and Sidney Janis, Léger was also one of the artists to contribute a painting, so those who participated seem to be the two brothers Marcel Duchamp and Jacques Villon, Gleizes, Metzinger, La Fresnaye, Léger and possibly one or two others. According to them:

Duchamp regards the "Coffee-grinder" as the key picture to his complete work'. Though made, as they say, 'casually and pleasurably, responding to the mood of the circumstances under which it was requested,



it is not only Duchamp's first picture of a machine (and therefore a forerunner of all the Dada works of machine themes) and of forms in motion, but introduces references to sexuality and even alchemy. It therefore marks the beginning of a number of his most original preoccupations which were later to culminate in the large glass.

Taken from <http://www.tate.org.uk/art/artworks/duchamp-coffee-mill-t03253>

The analysis of the underlying geometry of *Moulin a café* by Ulf Linde

For Ulf Linde, all the geometry used by Duchamp can be summarised as the following series of numbers: 1,7,8 and 22.5, and on that basis he has examined the entire mathematical structure that determines most of Duchamp's works, a conclusion he has reached after five intense years of studying his work.

Jan Aman explains the meaning of these numerical values which, according to him, were revealed to the art critic Robert Lebel:

Duchamp came from a family of eight; six siblings and two parents. However, when looking at his family he could not see himself. There were seven of them. He was the extra one that made eight. These are the proportions he used: in a semicircle – i.e. 180 degrees – his own portion only accounted for 22.5 degrees. (Jan Aman, in Aman and Birnbaum, 2013, pp. 41-42) **3.**

Duchamp had 2 brothers, Gastón Duchamp (Jackes Villon) and Raymond Duchamp Villon, and 3 sisters, Suzanne, Madeleine and Ybonne. If we add the parents that gives a family of 8.

The family, his family, was very important to him:

Then he turned to himself and to the curious universe, so closed, so tight, so fascinating, composed by him and his family. (Robert Lebel in Aman and Birnbaum, 2013, pp. 135).

So for Linde it was a case of examining the Coffee Grinder to find the underlying geometry using that numerical series: 1,7,8 and 22.5°.

However, I think it should be extended to: 1, $\sqrt{2}$, 7, 8 and 22.5°. And what we could call:

Geometry of the 3 brothers: 1 and $\sqrt{2}$

Geometry of the family: 8-1=7

Geometry of Marcel: 1/8 of 180°=22.5°

Duchamp considera el 'molinillo de café' como la imagen clave de su obra completa. Aunque hecho, como dicen, 'casual y plazeramente, respondiendo al estado de ánimo de las circunstancias bajo las cuales fue solicitado', no es sólo el primer cuadro de Duchamp de una máquina (y por lo tanto, un precursor de todas las obras Dadá de temas de máquina) y de formas en movimiento, sino que introduce referencias a la sexualidad e incluso a la alquimia. Por lo tanto, marca el comienzo de una serie de sus preocupaciones más originales que culminarían más tarde en el Gran Vidrio. **4)** (Traducción del autor).

El análisis de la geometría subyacente al *Moulin a café* por parte de Ulf Linde

Para Ulf Linde toda la geometría utilizada por Duchamp se resume en los siguientes valores de una serie: 1,7,8 y 22'5, y sobre esa base ha examinado todo el aparato matemático que determina la mayor parte de las obras de Duchamp, conclusión a la que ha llegado después de 5 intensos años de estudio sobre su obra.

Jan Aman, explica el significado de esos valores numéricos, que según él, fueron revelados al crítico de arte Robert Lebel:

Duchamp proviene de una familia de 8 miembros, 6 hermanos y 2 padres. Pero cuando él mira a su familia no se ve a sí mismo. Ellos eran 7. Él era el sobrante de 8. Y esas fueron las proporciones que usó: en un semicírculo, es decir 180 grados, su propia porción solo tenía 22,5 grados. (Jan Aman, en Aman y Birnbaum, 2013, pp. 41). (Traducción del autor) **5.**

Duchamp tenía 2 hermanos, Gastón Duchamp (Jackes Villon) y Raymond Duchamp Villon. Y 3 hermanas, Suzanne, Madeleine e Ybonne. Si les sumamos los padres resulta una familia de 8. La fami-

lia, su familia, era muy importante para él:

Luego se volvió hacia sí y hacia el universo curioso, tan cerrado, tan apretado, tan fascinante, compuesto por él y su familia'. (Robert Lebel en Aman y Birnbaum, 2013, pp. 135). (Traducción del autor).

Se trata por tanto para Linde de la búsqueda de la geometría subyacente en el Molinillo de Café a partir de esa serie numérica: 1,7,8 y 22'5°. Yo creo que habría que ampliarla a : 1, $\sqrt{2}$,7,8 y 22'5°. Y que podríamos denominar como:

Geometría de los 3 hermanos: 1 y $\sqrt{2}$

Geometría de la familia: 8-1=7

Geometría de Marcel: 1/8 de 180°=22,5°

Geometría de los 3 hermanos: 1 y $\sqrt{2}$

Comienza Linde recordando que en el año que MD realizó la pintura, 1911, los 3 hermanos todavía estaban juntos. Nos dice que el pequeño cuadro tiene una geometría bastante complicada y que

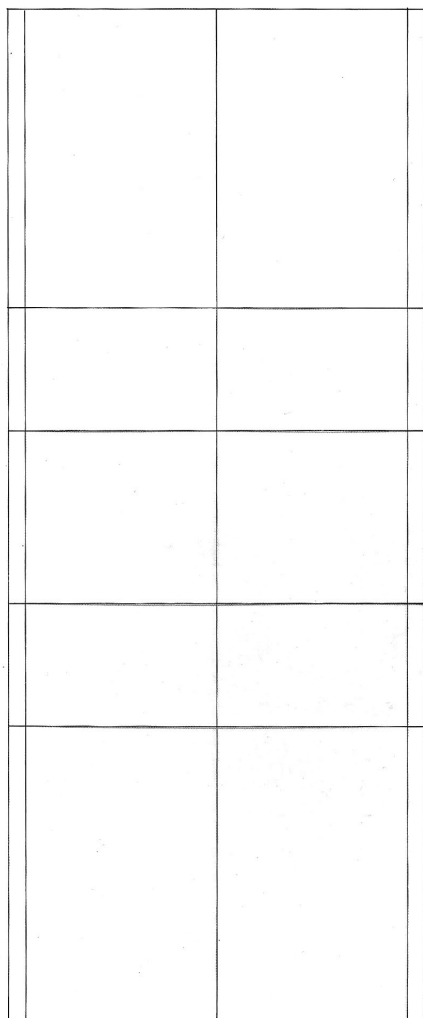
En una capa se construye en tres cuadrados, uno para cada hermano, dispuesto de la siguiente forma: la distancia AB se convierte así en $\sqrt{2}$ x el ancho de la pintura, que es 13'669 cm. Su altura es 33 cm que era la altura requerida en la cocina de Raymond. ($X(1 + \sqrt{2}) = 33$; $X = 13'669$) **6.** (Ulf Linde en Aman y Birnbaum, 2013, pp. 139). (Traducción del autor).

Este texto acompaña a dos figuras (Ver Fig. 2) que representan en parte la geometría que describe y la superposición de la misma con la pintura. En la figura 2b, nos muestra el trazado geométrico superpuesto y centrado sobre la pintura, pero no explica dónde se sitúa esa geometría de $\sqrt{2}$, (13'669), y por

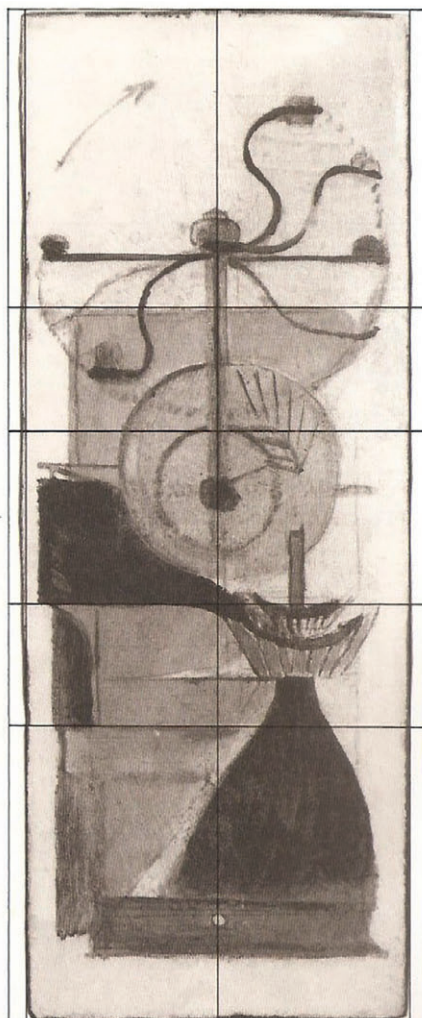


2. (a y b). Ulf Linde, *De ou par Marcel Duchamp par Ulf Linde*. (Aman y Birnbaum, 2013, pp.140 y 141)

2. (a and b). Ulf Linde, *De ou par Marcel Duchamp par Ulf Linde*. (Aman and Birnbaum, 2013, pp.140 and 141)



2a



2b

Geometry of the 3 brothers: 1 and $\sqrt{2}$

Linde begins by recalling that in the year in which MD created the painting, 1911, the 3 brothers were still together. He tells us that the small painting has a rather complicated geometry and that

In one layer it is built on three squares, one for each brother, arranged as shown on the following spread. The distance AB thus becomes root of 2 x the painting's width, which is 13.669 cm. Its height is 33 cm which was the height required in Raymond's kitchen. ($X(1 + \text{root of } 2) = 33$; $X = 13.669$). (Ulf Linde in Aman and Birnbaum, 2013, pp. 139)

This text accompanies two figures (See Fig.2) that represent in part the geometry that he describes and the superimposing of this onto the painting. Figure 2b shows the geometrical layout, superimposed and centred on the painting, but it does not explain where that geometry of $\sqrt{2}$, (13.669) is located, and why it goes beyond the edges. What does seem clear is that the horizontal lines, defined by the squares and the $\sqrt{2}$, correspond to the chromatic borders of the composition. However, in them we do not clearly see the three squares, the $\sqrt{2}$ or the points A and B, so I have reworked it (Fig. 3)

Duchamp started from the height which he had been allowed: 33 cm, and from there he calculated the necessary width of the piece, but including the proportion $(1+\sqrt{2})$ in the composition, as well as the proportion squared:

Effectively: $x(1+\sqrt{2}) = 33$; $X = 13.669$.

Seen in another way, Duchamp starts from a square, generates a square root of 2 and places a second square on this. In the middle of those first two squares we will have a $1+\sqrt{2}$ ratio. Next, he places a third square in the centre of the composition.

On finding this geometric-narrative process in the evolution of the design of the *Moulin à café*, I could not help but remember the *Modulor* by Le Corbusier, in which a similar system was used:

Le Corbusier was looking for a new measurement system that would unify the metric-decimal and foot-inch systems. This new system should be encapsulated in a geometric layout in the same way that the drawing of a circumference represents $2\pi r$.

qué excede sus límites. Lo que sí parece claro es que las líneas horizontales definidas por los cuadrados y la $\sqrt{2}$, corresponden con límites cromáticos de la composición.

Pero en ellas no vemos claramente los tres cuadrados, ni la $\sqrt{2}$, ni los puntos A y B, por lo que paso a reelaborarla (Fig. 3).

Duchamp partía del alto del que disponía: 33 Cm, y a partir de ahí calcula el ancho que debe tener la pieza, pero incluyendo la proporción $(1+\sqrt{2})$ en la composición, así como la proporción cuadrada:

Efectivamente: $x(1+\sqrt{2}) = 33$;
 $X = 13.669$.

Visto de otra manera, Duchamp parte de un cuadrado, genera una Raíz de 2, sobre ella coloca un segundo cuadrado. En el medio de esos dos primeros cuadrados tendremos una proporción $1+\sqrt{2}$. A continuación coloca un tercer cuadrado en el centro de la composición.

Al encontrar este proceso geométrico-narrativo en la evolución del diseño del *Moulin à café*, no he podido menos que recordar el trazado



For this purpose, in 1943 he entrusted his colleague Hanning with the task of studying a possible system in which all the measures appropriate to architecture are found, he says:

Take a man-with-arm-upraised, 2.20 m in height; put him inside two squares 1.10 by 1.10 m. each, superimposed on each other; put a third square astride these first two squares. This third square should give you a solution... (The Modulor, 1950, p.34)

In figure 4, we see the final drawing of the Modulor, developed by Le Corbusier's two colleagues Justino Serralta and Maisonnier, based on 3 squares, the golden ratio and the right angle. He draws a square, on that a second, and a third placed in the golden section astride the two.

At first he had placed the third square centred on the other two (like Duchamp), also using the square root of two like Duchamp, but without reaching a satisfactory solution. At the intersection of the right angle with the third square, the so-called *oblique line generating the red and blue series of the Modulor's measurements* is created. By passing parallel to the right angle from the points of intersection obtained with the oblique line, they also intersect with the vertical. The Modulor measurements are given by these intersections 4.

3. Trazado de los tres hermanos. (El ancho de la pintura (12'473), tampoco es explicado por Linde hasta mas adelante, pero nosotros lo necesitamos ya aquí). Dibujo del autor

3. Layout of the three brothers. (The width of the painting (12.473) is not explained by Linde until later, but we need it here). Author's drawing

del *Modulor* de Le Corbusier, en el que se utiliza uno similar:

Le Corbusier estaba buscando un sistema de medidas nuevo que unificara el sistema métrico-decimal y el del pie-pulgada. Este nuevo sistema debería sintetizarse en un trazado geométrico de la misma manera que el dibujo de una circunferencia representa 2π . Para ello en 1943, encarga a su colaborador Hanning un estudio sobre un posible trazado en el que se encuentren todas las medidas adecuadas a la arquitectura, le dice:

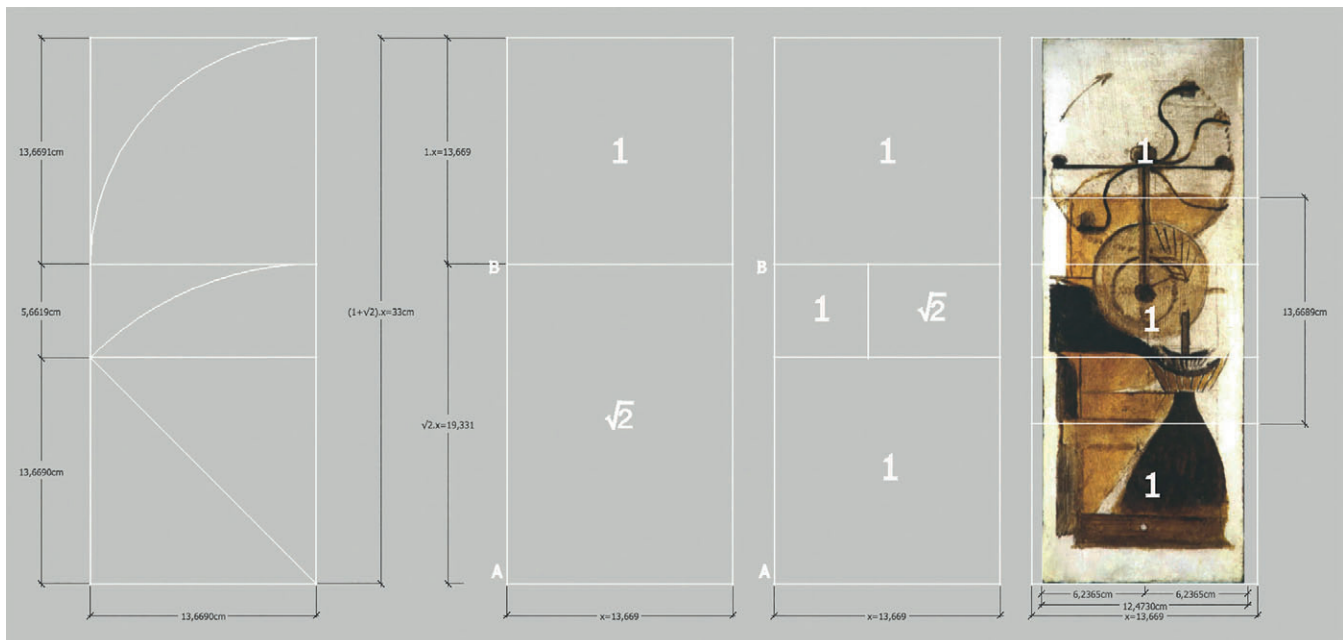
Tome el hombre-con-el-brazo-levantado de 2.20 m. de alto, inscribalo en dos cuadrados superpuestos de 1,10 m, móntelo a caballo sobre los dos cuadrados y el tercer cuadrado que resulte le dará la solución... (El Modulor, 1950, p. 34)

En la figura 4, se ve el trazado definitivo del Modulor, desarrollado por dos colaboradores de Le Corbusier, Justino Serralta y Maisonnier en base a 3 cuadrados, la proporción áurea y el ángulo rec-

to. Dibuja un cuadrado, sobre el un segundo, y un tercero colocado en sección áurea a caballo de los dos. En un principio había colocado el tercer cuadrado centrado en los otros dos, utilizando además la Raíz de dos (como Duchamp), pero sin llegar a ninguna solución satisfactoria. En la intersección del ángulo recto con el tercer cuadrado se genera la llamada *oblicua generadora de las series roja y azul de medidas del Modulor*. Haciendo pasar paralelas al ángulo recto desde los puntos de intersección obtenidos con la oblicua, éstas intersectan también con la vertical. De esas intersecciones nacen las medidas del Modulor. 7

Geometría de Marcel: $1/8$ de $180^\circ=22'5$

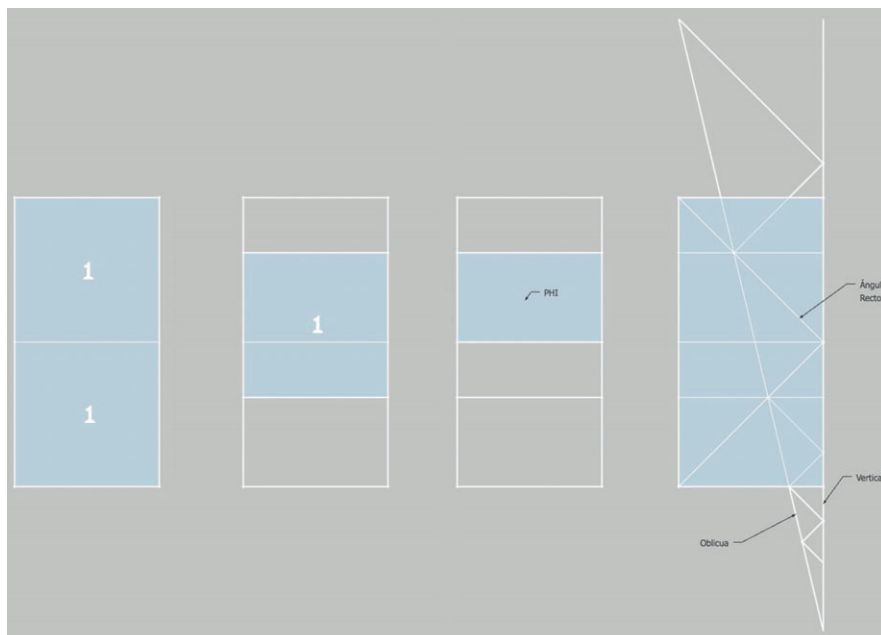
(Ver Fig. 5) "La pequeña pintura fue hecha para la cocina de Raymond, el hermano de Marcel. Fue reproducida en el libro de Gleize y Metzinger *9 Du Cubisme*. Es una pintura cubista. El





4. Trazado del Modulor de Le Corbusier, desarrollado por Serralta y Maissonier. Dibujo del autor

4. Drawing of the Modulor by Le Corbusier, developed by Serralta y Maissonier. Author's drawing



4

molinillo de café visto desde varios ángulos a la vez. Pero también desde el interior, en la sección inferior derecha. Tenga en cuenta, además, el mango. Siete posiciones - más una flecha: $7 \frac{1}{8}$. Un círculo que a su vez está inscrito en un heptágono. 'Pero esta locura es sabiduría. Es un conocimiento necesario para cualquiera que quiera pintar y será necesario para cualquiera que quiera ver. El trazado geométrico de una obra ("charpente" en francés) es también su más secreto -y más profundo- poema.' (Jacques Villon, 1963)" 10. (Ulf Linde en Aman y Birnbaum, 2013, pp. 145). (Traducción del autor).

Si se gira el diámetro horizontal de la pequeña pintura 22.5° en el sentido de las agujas del reloj, como muestra la ilustración, su proyección en la superficie de la imagen se reduce a 12.628 cm, que es también la longitud del borde superior del cuadro. (Coseno $22.5^\circ \times 13.669$ cm = 12.628 cm) 11. (Ulf Linde en Aman y Birnbaum, 2013, pp. 143). (Traducción del autor)

El molinillo de café tiene 7 aspas y un vector arriba a la izquierda que representa al propio Mar-

cel Duchamp y que nos da idea de movimiento y de giro (la máquina). De esta manera, se introduce a Marcel dentro de la composición. (Ver cita 4)

Es de señalar que la Tate nos da la medida de la obra en 12.7 , que es un redondeo de 12.628 12.

La imagen 6 nos muestra a Marcel Duchamp en el vértice de una estancia extremadamente aguda, probablemente marcando un angustioso ángulo de 22.5° .

La imagen 7 es un retrato de Man Ray de Rose Sélavy (alter ego de Marcel Duchamp) que muestra claramente que, en realidad, el cuadro *La Mariée* es un autorretrato. Rose Sélavy, es un juego fonético de palabras que identifican la palabra Rose (o Rose) con 'Eros', y Sélavy como 'C'est la vie'; en conjunto: 'Eros es la vida'. Según explica Ulf Linde, la cara se encuentra girada 22.5° respecto al plano perpendicular de la mirada del observador.

Marcel's geometry: $1/8$ of $180^\circ = 22.5$

(See Fig. 5) "The small painting was made for Marcel's brother Raymond's kitchen. It was reproduced in Gleize's and Metzinger's book *Du Cubisme*. It is a cubist painting. The coffee grinder seen from several angles at once. But also from the inside, in the lower right-hand section. Note, furthermore, the handle. Seven positions - plus an arrow: $7 \frac{1}{8}$. A circle which in turn is inscribed in a heptagon. But this madness is wisdom. It is necessary knowledge for anyone who wants to paint and necessary for anyone who wants to see. A work's geometric frame ("charpente" in French) is also its most secret - and most profound - poetry." (Ulf Linde in Aman and Birnbaum, 2013, pp. 145).

If one turns the small painting's horizontal diameter 22.5° clockwise, as the illustration shows, its projection on the image surface is reduced to 12.628 cm, which is also the length of the top edge of the painting. (cosine $22.5^\circ \times 13.669$ cm = 12.628 cm). (Ulf Linde in Aman and Birnbaum, 2013, pp. 143).

The coffee grinder has 7 blades and a vector above on the left that represents Marcel Duchamp himself and gives us an idea of movement and rotation (the machine). In this way, Marcel is introduced into the composition. (See citation 3)

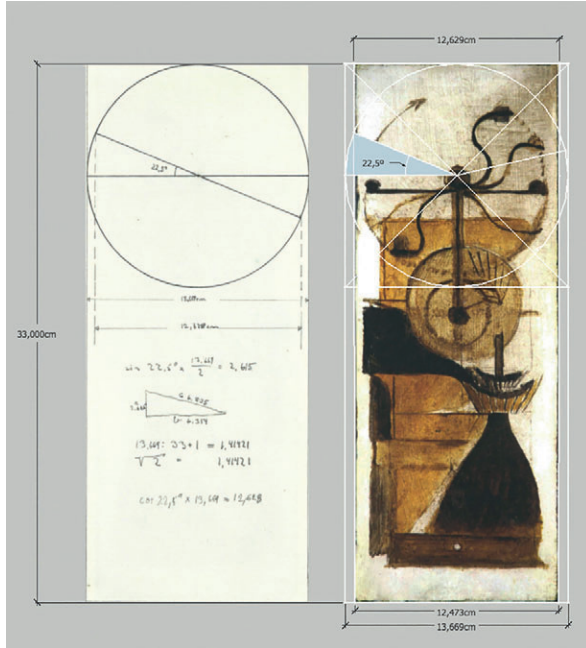
It should be noted that the Tate gives the size of the work as 12.7 , which is a rounding up from 12.628 6.

Image 6 shows Marcel Duchamp in the vertex of a room with an extremely acute angle, probably a tight 22.5° angle.

Image 7 is a portrait by Man Ray of Rose Sélavy (alter ego of Marcel Duchamp) that clearly shows that, in reality, the painting *The Bride* is a self-portrait. "Rose Sélavy" is a phonetic play on words that identify the word Rose (or Rose) with 'Eros', and Sélavy as 'C'est la vie'; which together give: "Eros is life". As Ulf Linde explains, the face is rotated 22.5° from the perpendicular plane of the observer's gaze.

Geometry of the family: $8 - 1 = 7$

(See Fig. 8) "The construction of this frame can be seen in the illustration: A series of square roots, from root of 1 to root of 7. If the height is given, 33 cm, the frame's width becomes 33 : root of $7 = 12.473$ cm, which is also the length



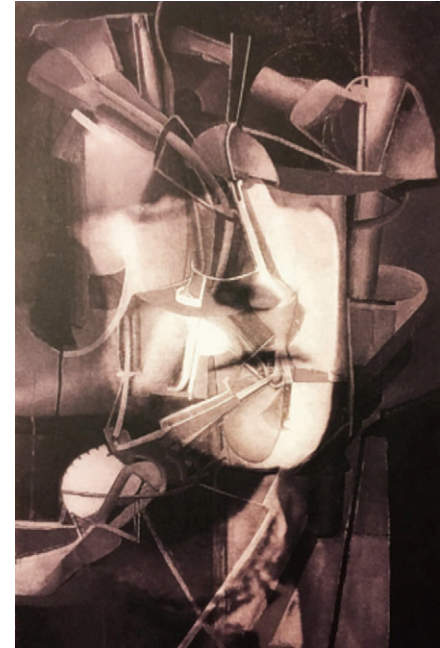
5

5. Ulf Linde, en (Aman y Birnbaum, 2013, pp.146) y superposición a la pintura
 6. Marcel Duchamp, (Aman y Birnbaum, 2013, pp. 134)
 7. Fotografía de Man Ray de Rose Sélavy 8, (Aman y Birnbaum, 2013, pp.150)



6

5. Ulf Linde, in (Aman and Birnbaum, 2013, pp.146) and superimposition on the painting
 6. Marcel Duchamp, (Aman and Birnbaum, 2013, pp. 134)
 7. Photograph by Man Ray of Rose Sélavy 5, (Aman and Birnbaum, 2013, pp.150)



7

of the bottom edge of the panel. The panel's top edge is thus slightly longer than the bottom edge. The difference is $12.628 \text{ cm} - 12.473 \text{ cm} = 0.155 \text{ cm}$. These 1.55 mm can be shifted both to the left and to the right, giving the picture 3.1 mm of "play" depending on whether it is shifted in one direction or the other. The Coffee Grinder, then, is not a rectangle but a parallelepiped.

If the frame is turned upside down, a few more of the small painting's horizontals become visible. That also makes all its horizontals geometrically justified. (Ulf Linde in Aman and Birnbaum, 2013, pp. 147).

We perform the check in figure 9: If I want to include the geometry of the 7 in the form of a square root in the composition, and I start from the longest side of 33 cm, x is the unknown:

We calculate $33 = \sqrt{7x}$ and obtain $x = 12.473$.

Summary

Starting value: 33 cm (height of the space allowed for in Raymond's kitchen)

Geometry of the 3 brothers:

Starting values: 33, 1 and $\sqrt{2}$

Values obtained: 13.669 cm

Geometría de la familia: 8 - 1 = 7

(Ver Fig. 8). La construcción de este trazado se puede ver en la ilustración: Una serie de raíces cuadradas, de la raíz de 1 a la de 7. Si la altura se da, 33 cm, la anchura del marco se convierte en $33: \sqrt{7} = 12'473 \text{ cm}$, que es también la longitud del borde inferior del panel. Por lo tanto, el borde superior del panel es ligeramente más largo que el borde inferior. La diferencia es $12'628 \text{ cm} - 12'473 \text{ cm} = 0'155 \text{ cm}$. Estos 1'55 mm se pueden desplazar tanto a la izquierda como a la derecha, dando a la imagen 3'1 mm de 'juego' (que quizá podríamos traducir por 'baile de medidas') dependiendo de si se desplaza en una dirección u otra. *El Molinillo de Café*, entonces, no es un rectángulo sino un paralelepípedo. Si el bastidor se pone al revés, se vuelven visibles algunas de las horizontales de la pequeña pintura. Eso también hace que todas sus horizontales estén geoméricamente justificadas. (Ulf Linde en Aman y Birnbaum, 2013, pp. 147) 13. (Traducción del autor).

Realizamos la comprobación en la figura 9: Si yo quisiera incluir la geometría del 7 en forma de raíz en la composición, y parto del lado mayor de 33cm, x sería la incógnita:

Hagamos $33 = \sqrt{7x}$ y obtenemos $x = 12'473$.

Resumen

Valor de partida: 33 cm (altura del espacio cedido para la cocina de Raimon)

Geometría de los 3 hermanos:

Valores de partida: 33, 1 y $\sqrt{2}$

Valores obtenidos: 13,669 cm.

Geometría de la familia: 8-1=7

Valores de partida: 33 y $\sqrt{7}$

Valores obtenidos: 12,473 cm.

Geometría de Marcel: 1/8 de 180°=22,5

Valores de partida: $\text{Cos } 22'5^\circ$

Valores obtenidos: 12,628 cm.



Conclusiones

Este estudio trata de explicar la geometría oculta en el *Moulin à café* de Marcel Duchamp, desde el convencimiento de que ello dará las claves para resolver el misterio de la geometría subyacente al *Grand Vèrre*.

Hemos podido elaborar un *Trazado Final*, que aglutina las 3 geometrías antes definidas: *De la familia*, *De los 3 hermanos* y *De Marcel*, en base a los valores: 1, $\sqrt{2}$, 7, 8, 22.5° (y el heptágono), como podemos ver en la figura 10. De la verosimilitud en la correspondencia entre el trazado y las líneas fundamentales de la pintura, contamos con la aseveración del propio Linde cuando declaraba que en el anverso del lienzo se pueden ver las huellas de las líneas horizontales fundamentales de la pintura y que corresponden con el trazado.

El libro de Aman y Birnbaum entre otros, ha sido clave para enfrentar el problema, sobre todo en la parte de Ulf Linde. El *Moulin à café* está compuesto en base a las geometrías descritas por Ulf Linde, aunque la parte relativa al ‘play’ de 3,1 mm, resultado de la diferencia entre las geometrías *De Marcel* (12,628) y *De la familia* (12,472), es cuando menos, discutible.

Más adelante, el análisis de Linde lleva la metodología desarrollada a la obra *Why not sneeze Rose Séavy?*, en la que aplica la geometría *De la familia* con resultados sorprendentes, o al *Tzanck Check*, con análogos resultados, pero que exceden a los objetivos de este trabajo. ■

Notas

1/ <https://polipapers.upv.es/index.php/EGA/article/view/7840/8064>

2 / Pierre Cabanne: How do you explain your evolution toward the system of measurements in

The Bride and The Large Glass?

Marcel Duchamp: I explain it with The Coffee Grinder. (Cabanne, 1967, p.30)

3 / ‘Towards the end of 1911, my brother Raymond Duchamp-Villon had the idea of decorating his kitchen with oil paintings. He asked about six or seven of his friends: Gleizes, Metzinger, de La Fresnaye and others to give him a small painting. I made this old-fashioned coffee-mill for him. It shows the different facets of the coffee grinding operation and the handle on top is seen simultaneously in several positions as it revolves. You can see the ground coffee in a heap under the cog wheel of the central shaft which turns in the direction of the arrow on top’. (Notes first published in the catalogue of the 1973–4 Duchamp exhibition, pp.255–6).

4 / ‘Duchamp regards the “Coffee-grinder” as the key picture to his complete work’. Though made, as they say, ‘casually and pleasurably, responding to the mood of the circumstances under which it was requested’, it is not only Duchamp’s first picture of a machine (and therefore a forerunner of all the Dada works of machine themes) and of forms in motion, but introduces references to sexuality and even alchemy. It therefore marks the beginning of a number of his most original preoccupations which were later to culminate in the large glass.

Tomado de <http://www.tate.org.uk/art/artworks/duchamp-coffee-mill-t03253>

5 / $180^\circ/8=22,5^\circ$. Hago notar que él era el menor de los 3 hermanos varones, los 3 dedicados al arte, y cómo Jan Aman identifica la porción restante de $1/8$ con Marcel Duchamp.

6 / In one layer it is built on three squares, one for each brother, arranged as shown on the following spread. The distance AB thus becomes root of 2 x the painting’s width, which is 13.669 cm. Its height is 33 cm which was the height required in Raymond’s kitchen. ($X(1+\text{root of }2) = 33$; $X = 13.669$)

7 / Para profundizar en este aspecto, ver mi artículo: *El Modulor de le Corbusier* (1943-54). (Franco,1996)

8 / “La prueba de que *The Bride* es realmente un autorretrato, puede evidenciarse por una fotografía que Man Ray tomó de Rose Séavy en 1921. La doble exposición lo deja claro. La fotografía de Man Ray mide 64x49 mm, en el libro de Lebel, *Sur Marcel Duchamp*, para el que Duchamp mismo hizo el diseño. Mide 82 x 72 mm. La cara de Rose Séavy está girada $22,5^\circ$ desde el espectador.” (Aman y Birnbaum, 2013, pp.151). (Traducción del autor)

9 / Gleizes y Metzinger pintores y autores de *Du cubisme*, de 1912. El libro se presentó en la exposición del *Salon de la Section d’Or* en octubre de 1912 y puede ser considerado el primer manifiesto estético del cubismo. En él se incluyeron ilustraciones de los autores: Paul Cézanne, Pablo Picasso, André Derain, Georges Braque, Jean Metzinger, Marie Laurencin, Albert Gleizes, Fernand Léger, Marcel Duchamp, Juan Gris y Francis Picabia. En el Salón, Duchamp presentó la obra *La Mariée*.

10 / The small painting was made for Marcel’s brother Raymond’s kitchen. It was reproduced in Gleize’s and Metzinger’s book *Du Cubisme*. It is a cubist painting. The coffee grinder seen from

Geometry of the family: $8-1=7$

Starting values: 33 and $\sqrt{7}$

Values obtained: 12.473 cm

Geometry of Marcel: $1/8$ of $180^\circ=22.5$

Starting values: $\text{Cos } 22.5^\circ$

Values obtained: 12.628 cm

Conclusions

This study tries to explain the hidden geometry in Marcel Duchamp’s *The Coffee Grinder*, from the belief that this will provide the keys to solving the mystery of the geometry underlying *The Large Glass*.

We have been able to produce a *final layout*, which brings together the 3 geometries defined above: *Of the Family*, *Of the 3 brothers* and *Of Marcel*, based on the values:

1, $\sqrt{2}$, 7, 8, 22.5° (and the heptagon), as we can see in Fig.10. With regard to the

plausibility of the correspondence between the layout and the fundamental lines of the painting, we have the assertion of Linde himself who stated that on the back of the canvas you can see the traces of the fundamental horizontal lines of the painting and these correspond to the layout.

The book by Aman and Birnbaum, among others, has been key to addressing the problem, especially in relation to Ulf Linde.

The *Coffee Grinder* is composed on the basis of the geometries described by Ulf Linde, although I find that the part relating to the “play” of 3.1 mm, the result of the difference between the geometries *Of Marcel* (12.628) and *Of the family* (12.472), is at least arguable.

Later, Linde’s analysis applies the methodology developed to the work *Why not sneeze Rose Séavy?*, in which he applies the *Of the family geometry* with surprising results, and to the *Tzanck Check*, with similar results, but which are beyond the scope of this work. ■

Notes

1 / <https://polipapers.upv.es/index.php/EGA/article/view/7840/8064>

2 / (Cabanne, 1967, p.30)

3 / $180^\circ/8=22.5^\circ$. Note that he was the youngest of the three sons, all three involved in art, and as Jan Aman identifies the remaining $1/8$ with Marcel Duchamp.

4 / To look at this issue in more depth, see my article: *El Modulor de le Corbusier* (1943-54). (Franco,1996)

5 / “The proof that *The Bride* is really a self-portrait can be seen from a photograph that Man Ray took of Rose Séavy



8



9

in 1921. The double exposure makes it clear. Man Ray's photograph measures 64 x 49 mm in Lebel's book, *Sur Marcel Duchamp*, for which Duchamp himself did the design. It measures 82 x 72 mm. Rose Selavy's face is turned 22.5° from the observer" (Aman and Birnbaum, 2013, pp.151).

6 / It measures 33 x 12.7 cm, according to the Tate Gallery in London, where it has been since 1981, with reference number T03253.

According to the Tate, the dimensions of the support are: 330 x 127mm and those of the frame: 683 x 457 x 61mm.

When the Tate was consulted directly, it gave the exact measurements as:

13" x 4 15/16". Max. 686 x 457 x 60 mm and min. 681 x 457 x 58 mm. Painting 330 x 126 mm. Frame 413(H) x 205(W) x 40 mm.

References

- AMAN, Jan y BIRNBAUM, Daniel, 2013. *De ou par Marcel Duchamp par Ulf Linde*. Royal Swedish Academy of Fine Arts. SternbergPress.
- CABANNE, Pierre, 1967. *Entretienes avec Marcel Duchamp*. Ed. Pierre Belfond, Paris. 1972 Anagrama Edition.
- DUCHAMP, Marcel, 1978. *Duchamp du signe. Ecrits*. Sanouillet, Michelle Edition. GG
- FRANCO TABOADA, Manuel, 1996. *El Modulor de le Corbusier (1943-54)*. Boletín Académico de la ETSAC. Núm.20. Pp.20-30.
- FRANCO TABOADA, Manuel, 2017. *Critique of Ulf Linde's geometric analysis of the work of Marcel Duchamp*. Revista EGA. Vol.22. Núm. 30. Pp.206 a 213. <https://polipapers.upv.es/index.php/EGA/article/view/7840>

several angles at once. But in the lower right-hand section from the inside, too. Note, furthermore, the handle. Seven positions - plus an arrow: 7 1/8. A circle which in turn is inscribed in a heptagon. But this madness is wisdom. It is necessary knowledge for anyone who wants to paint and necessary for anyone who wants to see. A work's geometric frame ("charpente" in French) is also its most secret - and most profound -poetry. (Jacques Villon, 1963)

11 / If one turns the small painting's horizontal diameter 22.5° clockwise, as the illustration shows, its projection on the image surface is reduced to 12.628 cm, which is also the length of the top edge of the painting. (cosine 22.5° x 13.669 cm = 12.628 cm)

12 / Mide 33x12'7 cm, según la Tate Gallery de Londres, donde se encuentra desde 1981, con la referencia T03253.

Según la Tate las medidas del soporte son: 330x127mm y del marco: 683x457x61mm.

Ahora bien, consultada directamente la Tate, la contestación acerca de las medidas exactas fue la siguiente: 13"x4 15/16". Máx 686x457x60 mm y Mín 681x457x58 mm. Pintura 330x126 mm. Marco 413(H)x205(W)x40 mm.

13 / The construction of this frame can be seen in the illustration: A series of square roots, from root of 1 to root of 7. If the height is given, 33 cm, the frame's width becomes 33: root of 7 = 12.473 cm, which is also the length of the bottom edge of the panel. The panel's top edge is thus slightly longer than the bottom edge. The difference is 12.628 cm - 12.473 cm = 0.155 cm. These 1.55 mm can be shifted both to the left and to the right, giving the

picture 3.1 mm of "play" depending on whether it is shifted in one direction or the other. The Coffee Grinder, then, is not a rectangle but a parallelepiped. If the frame is turned upside down, a few more of the small painting's horizontals become visible. That also makes all its horizontals geometrically justified.

Referencias

- AMAN, Jan y BIRNBAUM, Daniel, 2013. *De ou par Marcel Duchamp par Ulf Linde*. Royal Swedish Academy of Fine Arts. SternbergPress.
- CABANNE, Pierre, 1967. *Entretienes avec Marcel Duchamp*. Ed. Pierre Belfond, Paris. Edición de Anagrama de 1972.
- DUCHAMP, Marcel, 1978. *Duchamp du signe. Ecrits*. Edición de Sanouillet, Michelle. GG
- FRANCO TABOADA, Manuel, 1996. *El Modulor de le Corbusier (1943-54)*. Boletín Académico de la ETSAC. Núm.20. Pp.20-30.
- FRANCO TABOADA, Manuel, 2017. *Critica del análisis geométrico realizado por Ulf Linde acerca de la obra de Marcel Duchamp*. Revista EGA. Vol.22. Núm. 30. Pp.206 a 213. <https://polipapers.upv.es/index.php/EGA/article/view/7840>
- LE CORBUSIER, 1948-1950. Edición utilizada: *El Modulor y El Modulor II*. 1980. Poseidón

- LINDE, Ulf, 1977. *L'Ésotérique, Marcel Duchamp*. Catalogue, París, Musée National d'Art Moderne, Centre Georges Pompidou. 4 Vols. Cf. Vol. III.
- MARCADÉ, Bernard, 2008. *Marcel Duchamp. La vie à crédit*. Zorzal, p.76.
- Expo. *Duchamp*. 1973. Pp. 255-6). <http://www.tate.org.uk/art/artworks/duchamp-coffee-mill-t03253>.

8. Ulf Linde, *De ou par Marcel Duchamp par Ulf Linde*, (Aman y Birnbaum, 2013, pp.146)

9. *Geometría de la familia y superposición a la pintura*. Dibujo del autor

10. *Trazado Final completo, superponiendo las 3 geometrías, De la familia, De los 3 hermanos y De Marcel*

8. Ulf Linde, *De ou par Marcel Duchamp par Ulf Linde*, (Aman and Birnbaum, 2013, pp.146)

9. *Geometry of the family and superimposition on the painting*. Author's drawing

10. *Complete final layout, superimposing the 3 geometries, Of the family, Of the three brothers and Of Marcel*

- LE CORBUSIER, 1950. 1980 Poseidon Edition: *El Modulor y El Modulor II*.

- LINDE, Ulf, 1977. *L'Ésotérique, Marcel Duchamp*. Catalogue, París, Musée National d'Art Moderne, Centre Georges Pompidou. 4 Vols. Cf. Vol. III.

- MARCADÉ, Bernard, 2008. *Marcel Duchamp. La vie à crédit*. Zorzal, p.76.

- Expo. *Duchamp*. 1973. Pp. 255-6). <http://www.tate.org.uk/art/artworks/duchamp-coffee-mill-t03253>.

