

DOI: <https://doi.org/10.29092/uacm.v21i54.1072>

CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS MURALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO (1933-1952)

Gustavo Corral Guillé*

RESUMEN. Este ensayo ofrece un análisis de las representaciones científicas en el muralismo mexicano de la primera mitad del siglo XX. A través de tres estudios de caso, el autor considera cuál era el contexto social y cultural en el que los murales fueron elaborados y cómo influyó en la elección de lo que cada artista decidió significar e investiga qué tipo de representaciones de la ciencia proporcionan sus narrativas. El ensayo construye sus conclusiones a partir de dos preguntas clave: en primer lugar, cómo contribuyó la ciencia a las visiones de México como un país moderno, en particular la ciudad de México. En segundo lugar, de qué manera los muralistas imaginaron y divulgaron la ciencia como un medio para lograrlo.

PALABRAS CLAVE. Muralismo; ciudad; ciencia, tecnología y sociedad; comunicación pública de la ciencia; modernidad.

SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE MURALS OF MEXICO CITY (1933-1952)

ABSTRACT. This essay offers an analysis of scientific representations in Mexican muralism from the first half of the 20th century. Through three case studies, the author considers the social and cultural context in which the murals were created and how it

* Investigador Huésped por Estancia Posdoctoral en el CIESAS – Pacífico Sur, México. Correo electrónico: gustavo.corral@gmail.com

ticamente el lado izquierdo del espectador representa diversos problemas, resultado de los efectos sociales de aplicar la ciencia desde una perspectiva capitalista, es decir, con miras a aumentar la producción y disminuir los costos: desempleo tecnológico, desarrollo de instrumentos de guerra para incrementar el poder de los países más desarrollados, alienación, etc. Es una denuncia del uso de la ciencia para perpetuar el poder de las clases dominantes. Esta sección del mural muestra a un profesor enseñando a un grupo multiétnico de estudiantes frente a una pantalla de televisión¹ la teoría de la evolución humana de Charles Darwin, interpretada como la propuesta de que el mono es el ancestro evolutivo de los humanos. La imagen de un mono de la mano con un bebé es una epopeya que describe el gran avance de la evolución desde el primate hasta el ser humano, algo que debió generar gran controversia, dada la repercusión mediática que en 1925 tuvo en Estados Unidos el famoso juicio al profesor John Scopes por enseñar esta teoría en clase (Cutlip, 10-07-2015).

La teoría de la evolución, por otro lado, experimentó importantes avances en este periodo y estaba impulsando, a su vez, avances en campos como la genética, la ecología y la etología, todos ellos parte importante de la denominada “nueva biología” (Bowler, 2009, p. 42-52), señalada a transformar nuestra visión de la vida. Junto a Darwin, una planta eléctrica que permite operar una máquina de rayos X da cuenta de la capacidad humana para desentrañar los secretos de la naturaleza gracias a los adelantos científicos y tecnológicos. La naturaleza de la materia y la energía, a la par de la teoría evolutiva, eran probablemente las ideas científicas con las que cualquier persona educada estaba familiarizada. De allí que desde la primera década del siglo XX la cultura popular asumió con naturalidad su terminología e integró perfectamente representaciones de sus aplicaciones: el modelo planetario del átomo, fotografías de imágenes de rayos X del cuerpo humano, el gran potencial energético de la desintegración de los elementos radioactivos y lo que eso significaría para la humanidad (Bowler, 2009, p. 34-36). Aspectos que, junto con la relatividad y la teoría cuántica dieron lugar a la denominada “nueva física” que hacia la década de 1930 había alcanzado un estado de consolidación, permitiendo logros importantes en la microfísica y en la cosmología.

¹ La televisión es representada en el mural como una especie de lente gigante que proyecta las imágenes.

Es necesario aclarar que Diego no era ajeno a estas discusiones que traspasaron la comunidad científica y saltaron a la esfera pública. Durante su estancia en España leía publicaciones populares, entre ellas, muchas de ciencia, destacando autores como Élisée Reclus, Ernst Haeckel y el mismo Charles Darwin (Wolfe, 1963, p. 54). También se conoce que en Nueva York visitó hospitales y laboratorios de investigación para dotar de mayor realismo a conceptos abstractos y de escala tan pequeña como una célula, una molécula o una neurona o tan grande como el cosmos. Era asesorado al respecto por Alexis Carrel, Premio Nobel de Medicina en 1912 y que formaba parte del Instituto Rockefeller de Investigación Médica. Así lo recordó el mismo Rivera poco tiempo después:

En el trabajo real, que intenté llevar a cabo lo mejor que pude y superar todo lo que había hecho antes, conté con la generosa colaboración de distinguidos científicos, ingenieros, biólogos, inventores y descubridores, uno de ellos un importante investigador de una reconocida institución científica apoyada por los propietarios del Rockefeller Center. Médico y biólogo de renombre internacional, llevó su generosidad hasta el punto no sólo de prestarme sus habilidades y conocimientos biológicos para que los plasmara plásticamente en la pared, sino de trabajar a mi lado noche tras noche, a veces hasta las tres de la mañana, para que el material que me proporcionó pudiera tener su correcta función social y estética en el cuadro terminado. (Rivera, 1934, p. 24)

Rivera también presentó aquí a la clase trabajadora siendo reprimida por la policía en las calles, silenciando cualquier protesta en plena Gran Depresión. Todo esto, mientras un grupo de ricos juega a las cartas, fuma y baila en una fiesta. Un contraste que funciona como metáfora visual de la desigualdad que es a la vez consecuencia y condición necesaria para el funcionamiento del sistema capitalista. También hay una imagen que muestra un ejército cubierto con máscaras de gas marchando con bayonetas desenvainadas y apoyado por avionetas, tanques y lanzallamas. Frente a los soldados se encuentra una escultura clásica (aunque con una cruz cristiana) del dios griego Zeus –identificado con el dios romano Júpiter– que, furioso, levanta

la mano al cielo y parece arrojar un rayo. En el comentario que Rivera hizo al boceto inicial puede leerse que su

pintura mostrará, como culminación de esta evolución, la inteligencia humana en posesión de las Fuerzas de la Naturaleza, expresada por el relámpago que cae de la mano de Júpiter y transformándose en electricidad útil que ayuda a curar los males del hombre... presenta la escala de la Evolución Natural, cuya comprensión reemplaza a las Supersticiones del pasado. (Wolfe, 1963, p. 320)

Es decir, el cristianismo y los falsos dioses griegos representan los mitos del pasado que no tienen lugar en un mundo impulsado por la ciencia. Sobre este segmento izquierdo Diego especificaba que

los Profesores, velan por el desarrollo de la Nueva Generación, que es protegida por el trabajo de los Científicos... en el lado izquierdo [el Cinematógrafo] muestra a un grupo de trabajadores desempleados y en la miseria. Por encima de este grupo la Televisión da una imagen de Guerra, como en el caso del Desempleo, resultado de la evolución del Poder Técnico sin el correspondiente desarrollo ético. (Wolfe, 1963, p. 321)

El otro extremo del fresco también tiene una gran carga simbólica, pero en oposición al caos y desolación antes descrito, sugiere una realidad ilustre, resultado de la lucha socialista. En este caso, la audiencia que mira la televisión se compone de obreros. Lo primero que destaca es la imagen de Lenin que indignó a los Rockefeller y que sostiene las manos de varios trabajadores a su alrededor. A su izquierda se muestran cuatro mujeres atletas listas para competir y arriba de ellas otro grupo de mujeres encabeza un mitin del Primero de Mayo y cantan, probablemente La Internacional, en los alrededores del mausoleo de Lenin en la Plaza Roja de Moscú. Debajo, y rodeada por una multitud, resalta otra escultura clásica que, en este caso, representa a un César descabezado y sosteniendo las fasces romanas, símbolo del fascismo italiano, con esvástica tallada por delante (El 30 de enero de 1933 Hitler llega al poder como canciller de Alemania). Rivera veía en

el César y el fascismo símbolos de la tiranía que el pueblo podría derrotar, únicamente mediante un nuevo movimiento comunista. Eso es lo que puede leerse en la manta que sostiene la primera fila de la muchedumbre que rodea la escultura: “¡Proletarios de todos los países, uníos en la Cuarta Internacional!” La bandera la sostienen León Trotsky, Friedrich Engels y Karl Marx, impulsor e inspiradores teóricos del movimiento por una nueva Internacional. Y finalmente, en el extremo más lejano de ese costado hay un par de trabajadoras sentadas en la cabeza decapitada de la escultura, lo que, de acuerdo con la explicación de Rivera, representa “a los Trabajadores llegando a una verdadera comprensión de sus derechos respecto a los medios de producción, lo que ha resultado en la planificación de la liquidación de la Tiranía” (Wolfe, 1963, p. 320-321). Para Rivera esta utopía del socialismo realizado representa el futuro de la humanidad.

La forma en la que se materializó en el muro esa confianza en la revolución como medio para conquistar el futuro recuerda al movimiento de “construcción de dioses” creado por Alexander Bogdanov y Anatoli Lunacharsky en la primera década del siglo XX (Traverso, 2021, p. 114). Este movimiento proponía que, en lugar de abolir la religión, ésta debía adaptarse a la cosmovisión marxista, es decir, estar fundada en los principios del materialismo histórico y las promesas de la ciencia moderna. Para los “constructores de dioses” la liberación humana se realiza sólo en un futuro socialista que ellos identificaban como la síntesis entre el materialismo histórico de Marx, el evolucionismo de Darwin, el “empiriocriticismo” de Ernst Mach y la filosofía cristiana de Nikolai Fedorov. En otras palabras, el socialismo científico era el camino que conduce a la deificación del hombre.

Ese particular contraste entre lo positivo y lo negativo, entre el socialismo y el capitalismo se extrapola en el mural también al macrocosmos y al microcosmos, ya que, el centro es el referente del cruce de dos elipses que asemejan órbitas atómicas y que bien podría ser el *ombligo* de la encrucijada representando lo microscópico y lo telescópico (Bloch, 1986). La elipse del microcosmos contiene imágenes de bacterias, virus y otros microorganismos que, en su lado negativo son causantes de muchas de las enfermedades infecciosas que afectan a la humanidad, mientras que en su lado positivo Rivera pintó la matriz, el óvulo y los espermatozoides, agentes de la generación de la vida humana (Bloch, 1986). Cerca del centro de la encrucijada, se

aprecia una masa de células cancerosas oscuras que, en palabras de Rivera, representan el “estalinismo, la creciente adoración de un régimen totalitario que invade una gran idea” (Bloch, 1986, p. 116). Por su parte, la elipse del macrocosmos ilustra, en su lado capitalista, la luna que suele pensarse como un planeta muerto y el sol eclipsado. En tanto que, en el lado positivo hay constelaciones y nebulosas –que desempeñan un papel fundamental en la evolución química de la Vía Láctea– y sobresale hacia el centro una estrella roja que esconde una hoz y un martillo.

Justo en el centro de las elipses se encuentra el protagonista del mural: el Hombre en la encrucijada. Rivera dio cuerpo a esa abstracción mediante un trabajador operando una gran máquina alimentada por un generador eléctrico y con la cual parece poder controlar todo lo que ocurre a su alrededor. Sin embargo, Diego parece haber congelado en el muro del Rockefeller Center el instante en el que el hombre está por tomar una decisión: hace uso de su conocimiento y de la tecnología para contribuir a la construcción de un mundo en el que predomine la justicia social o, por el contrario, opta por cancelar cualquier posibilidad de sustentar la transformación en la eficiencia, la cuantificación, el control y la mercantilización. La encrucijada está entre comunismo y fascismo, entre tecnología para transformar la sociedad o tecnología para estabilizar la sociedad y el hombre se está debatiendo entre ambas posibilidades, pero lo que parece tener claro es que él es el controlador de su propio destino. Al mismo tiempo, entre las manos del operario de la máquina, una gran mano sale de un enorme tubo y sostiene una esfera de cristal que contiene en su interior la representación del átomo y la célula. En la parte baja de este segmento central Rivera situó un conjunto de plantas autóctonas de México –maíz, trigo, jitomate y distintas frutas– regadas por una red de cañerías. Este es su modo de señalar que en la era de la máquina, sea bajo el yugo capitalista o la utopía socialista, la Naturaleza se subordina al Hombre. El propio Rivera lo interpreta de la siguiente manera:

En el centro, el Hombre, el trabajador hábil inteligente y productor, controla la energía vital y la capta para sus propios fines a través de la máquina y por medio de su conocimiento de la vida, de los vastos espacios interestelares y de la inmensidad del espacio microbiológico; mientras que la mano mecanizada, símbolo del poder humano en

acción, agarra entre sus dedos la esfera vital – los átomos y la célula, que son la realidad esencial de toda vida. (Rivera, 1934, p. 29)

Al plasmar en los muros del Rockefeller Center su lectura de la encrucijada, como le sugirieron en el título original, Diego describió la situación social y política que, desde su perspectiva, vivía el mundo en ese momento en que el hombre debía decidir la senda a seguir: o buscar la utopía tecnocrática² que a la larga traería estabilidad, modernidad y desarrollo tecnológico, o emprender la revolución socialista para alcanzar, con apoyo de la ciencia y la tecnología, horizontes y espacios más equitativos a nivel nacional e internacional. En este sentido, la idea planteada por Trotsky de formar una nueva Internacional como respuesta a los acontecimientos de la época y para luchar contra el poder capitalista mundial, le parecía idónea para configurar la construcción del socialismo.

Si nos centramos en la rápida expansión del papel de los muralistas en el paisaje visual científico-técnico en la nueva sociedad industrial de la década de 1930, es posible apreciar que su defensa de las tareas pedagógicas con proyección social no fue la única influencia que ejercieron sobre las instituciones públicas y privadas. Convertidos en actores importantes en la búsqueda de la unidad nacional y, de paso, en la construcción de una cultura científica visual para variados niveles de gobierno y para corporaciones industriales –en el marco de la búsqueda de la identidad nacional–, los muralistas encontraron la manera de llevar el arte a la gente, proporcionando a las masas una educación y altos estándares estéticos (Tibol, 1996). A raíz de su participación en la profusión de obras pictóricas en edificios públicos que se produjeron entre 1923 –en que comenzaron a elaborarse los murales de la SEP– y 1955 –en que fueron concluidos los murales del centro SCOP–, los muralistas se constituyeron en una suerte de expertos y portavoces de las necesidades y gustos de las masas.

Es justamente en los modernos años treinta de sorprendente convergencia entre una creciente sensibilidad gubernamental hacia la modernización

² Ver Sastre (2020) sobre las razones que llevaban a la Rockefeller Foundation a financiar proyectos científicos como eje esencial de su política cultural en la década de 1930. En particular, se plantea que la divulgación de la ciencia, desde la perspectiva de la comunicación de masas, era vista por los Rockefeller como una estrategia para garantizar la estabilidad política.

económico-social del progreso tecnológico-industrial-científico y la aplicación de la experiencia de los muralistas a las estrategias de instrucción y sensibilización, que Diego Rivera y José Clemente Orozco fueron invitados a decorar los muros del segundo piso del Palacio de Bellas Artes que sería inaugurado el 29 de septiembre de 1934. Rivera, tras el escándalo de su mural recientemente destruido en el Rockefeller Center de Nueva York, opta por adaptar esa obra al espacio asignado y la renombra como *El hombre controlador del universo*. El mural pasó de estar en un edificio símbolo de la fastuosidad capitalista a uno cuya misión era ser “el centro de orientación y de cultura para todos los sectores sociales” y, en especial, como prometió el entonces jefe del Departamento de Bellas Artes de la Secretaría de Educación Pública, para “las masas populares” (Piñón, 27-09-2014).

FERMÍN REVUELTAS Y SU ALEGORÍA DE LA PRODUCCIÓN

A las puertas del programa cardenista que proponía “una reforma de la política y la economía del incipiente capitalismo de la época inspirada en una recepción del inédito (y hasta hoy en día inexplorado) socialismo mexicano de los años veinte” (Semo, 1993, p. 201), ocurre también que en 1934 Fermín Revueltas plasma en el mural titulado *Alegoría de la Producción* un relato acerca de la conexión entre la ciencia y la tecnología con el trabajo y el desarrollo. Para hacer frente a la falta de recursos y la imposibilidad de recaudación dada la inestabilidad política, económica y social que presentaba México después de la Revolución y la Gran Depresión en los Estados Unidos, el presidente Abelardo Rodríguez Luján fundó el 20 de febrero de 1933 el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas (BN-HUOP). El objetivo de esta institución era financiar obras de servicios públicos de carácter productivo e impulsar el desarrollo industrial y urbano en territorio nacional, poniendo especial atención en obras municipales como el abastecimiento de agua, la construcción de drenajes, saneamiento y destino de aguas negras, el servicio de luz eléctrica y la edificación de infraestructura y equipamiento para la salud pública como mercados, rastro, baños y lavaderos públicos (Zamora, 1946, p. 281-283). Con el fin de proyectar una unidad estilística para ese nuevo organismo estatal a cargo de la modernización del país, Gonzalo Robles Fernández, su primer director,

contrató a Fermín Revueltas para pintar un fresco que diera vista al edificio del Banco en la calle de Madero número 32 (Ledesma, 2022, p. 1891).

Revueltas era reconocido como el más joven entre los precursores del movimiento muralista con su *Alegoría de la Virgen de Guadalupe* (1922-23), considerada una manifestación del espíritu vanguardista de la época. Fue uno de los iniciadores del estridentismo que se caracterizaba por “la presencia de elementos iconográficos que evocan sensación de progreso y modernidad” (Guerrero, 2011, p. 21), siendo la ciudad, construida a través de la literatura y la pintura, la materialidad de ese ideal. En *Andamios exteriores*, acuarela de 1923, Revueltas concede ya centralidad en su obra a los nuevos edificios en construcción, a los postes con cableado eléctrico, al contraste entre la vieja y la nueva ciudad en construcción y a los obreros que la están edificando. En obras posteriores continuó recibiendo reconocimiento por su labor de registrar gráficamente la fascinación urbana moderna propia del estridentismo. Destacan la pintura *El café de cinco centavos* (1930) que da cuenta de un espacio emblemático de la modernidad; diversas fotografías de la Ciudad de México en camino a la industrialización y vitrales como el del Hospital Colonia de Ferrocarrileros (1933) que plasman la fe en el progreso industrial como resultado de los factores de producción y los avances científicos y tecnológicos.

Como miembro del grupo estridentista, Revueltas se adhería a su principio fundante, enunciado por Arqueles Vela, de crear un arte “en que el sincronismo emocional tenga una equivalencia con ese ritmo sincrónico del ajetreo de la vida moderna” (1923, p. 2). La literatura, la pintura, la fotografía estridentistas debían responder a “esa inquietud que flota en unas pestañas, en la calle toda llena de inquietudes eléctricas y de humo de fábricas, con imágenes diametralmente opuestas y yuxtapuestas con una fuerte hilación ideológica” (Vela, 1923, p. 2). De hecho es Revueltas uno de los responsables de difundir las innovaciones del estridentismo y posicionarlo dentro del imaginario social de la sociedad mexicana con el fin de “destruir las teorías equivocadamente modernas” del arte percibido como oficial y dominante. Hacia la segunda mitad de 1923 edita, junto con Manuel Maples Arce, *Irradiador. Revista de vanguardia. Proyector internacional de la nueva estética*, que con los únicos tres números que ven la luz, estableció vínculos entre miembros y colaboradores del estridentismo.

Otro aspecto diferencial que, probablemente, inclinó a los directivos del BNHUOP por Revueltas para engalanar la institución fue la exaltación que el estridentismo hacía a la belleza moderna de las máquinas y a la velocidad y al ruido asociado a estas en un ambiente urbano. Dicha adoración de la máquina, la ciudad, los obreros y el futuro quedó expresada desde Actual No.1, el primer manifiesto estridentista en el que Maples Arce establece:

Es necesario exaltar en todos los tonos estridentes de nuestro diapasón propagandista, la belleza actualista de las máquinas, de los puentes gímnicos reciamente extendidos sobre las vertientes por músculos de acero, el humo de las fábricas, las emociones cubistas de los grandes trasatlánticos con humeantes chimeneas de rojo y negro anclados horoscópicamente – Ruiz Huidobro – junto a los muelles efervescentes y congestionados, el régimen industrialista de las grandes ciudades palpitantes, las bluzas [sic] azules de los obreros explosivos en esta hora emocionante y conmovida... (Maples, 1921, inciso IV)

Y esos elementos son precisamente los que predominan en el mural *Allegoría de la Producción*. Revueltas combinó elegancia, monumentalidad y modernidad para dar una imagen de grandes avances tecnológicos en la ciudad en construcción que relega a un segundo plano las montañas y los lagos. La obra abrigaba así la posibilidad de un México en camino hacia una auténtica modernidad. Vale la pena examinar las estrategias que utilizó para diseminar mediante el mural la idea de que la edificación de la urbe está íntimamente ligada al conocimiento científico, a los avances tecnológicos y a la innovación. ¿Cómo procedió Revueltas en su intento de imponer los ideales estridentistas –la urbe, el mecanicismo y la exaltación del nuevo siglo– en la pared de una institución estatal recién creada para la construcción de obras públicas que permitan justamente alcanzar esos ideales? El mural contiene cuatro elementos principales: (1) la renovación del país a través de la industrialización y la construcción; (2) una representación iconográfica de la modernidad ligada al progreso tecnológico y al modelo maquinista de desarrollo puesta en relación con el hombre; (3) un cambio estético en el que las máquinas y las técnicas de transformación de la naturaleza conviven e incluso desplazan a la naturaleza misma; (4) el papel activo que ya desempeña la mujer en la producción de bienes.

FIGURA 2. MURAL “ALEGORÍA DE LA PRODUCCIÓN” DE FERMÍN REVUELTAS (1934)



Con estos elementos distintivos Revueltas infundió un aura de modernidad en el mural y para ello se valió de la alegoría, es decir, expresó su idea de la producción valiéndose de metáforas o figuras simbólicas. Leyendo el mural de izquierda a derecha puede encontrarse la primera de estas figuras: un obrero, vestido de overol azul, señala hacia la derecha del mural para mostrarle a un niño todo lo que el hombre ha logrado con base en la sinergia de la ciencia, la innovación técnica y la explotación de los recursos naturales. Ambos se encuentran parados en el techo de una construcción en obra negra a la que accedieron desde un andamio que se aprecia al frente. Sobre ese mismo techo cuatro albañiles continúan los trabajos de construcción, vaciando cemento y manipulando bloques de concreto, una exhibición pictórica del poder y las capacidades de estos materiales: resistencia y durabilidad. Es una imagen que podía esperarse considerando que el cemento, como material de construcción, era parte del imaginario moderno común entre los estridentistas.³ Detrás de ellos se aprecia una fábrica, dispositivo arquitectónico distintivo del siglo XX en cuyo interior se producen los bienes de consumo de la nueva economía industrializada. Su exterior, por otra parte, con su geometría relativamente sencilla y su fachada alta, es una prueba de la estandarización de los procesos constructivos y su consiguiente reducción de costos y tiempos.

³ Véase, por ejemplo, el ensayo de Manuel Maples Arce (1926), *Nuevas ideas –La estética del sidero-cemento*, en el que se considera al “sidero-cemento” como el material idóneo para la construcción del espíritu nuevo de ideas monumentalistas y lo relaciona además con la pureza geométrica y el ascenso obrero.

Más atrás aún de la fábrica, aparece en escena la presa de una central hidroeléctrica que envía masas de agua a la enorme turbina que ocupa el centro del mural y que las transformará en energía eléctrica. Las llamas de fuego que se posan en la parte posterior pueden interpretarse desde dos perspectivas complementarias. Desde un punto de vista físico, representan la electricidad como energía y su lazo inseparable con los procesos tecnológicos y los artefactos. Es, por otro lado, un guiño a los aspectos culturales de la electrificación, son los fuegos artificiales celebrando las máquinas y la electricidad, motivos centrales de las ideas contemporáneas de progreso y modernidad, así como de la identidad de muchos urbanitas. A los costados de la turbina se ubican un hombre y una mujer, con mayores proporciones que el resto. El hombre descansa mientras observa el progreso que se abre camino con el dominio de la técnica y la mecánica, mientras que la mujer vierte agua de un cuenco para que otra mujer beba, lo que tiene un valor sugestivo y simbólico de la conexión supuestamente única de lo femenino con la naturaleza. Al fondo de esa parte central unas montañas tienen por delante un conjunto de torres de alta tensión que le da continuidad a la utópica central eléctrica conduciendo la electricidad allí generada a través de interminables líneas de cableado. Lo cierto es que esta reivindicación de la construcción de una nación moderna que se está haciendo a sí misma choca frontalmente con la realidad de la industria eléctrica en las primeras décadas del siglo XX: décadas de propiedad extranjera –anglocanadiense para ser precisos– que habían agotado la riqueza de la nación.⁴

La parte derecha del mural da cuenta de más evocaciones explícitas a las novedades científicas y técnicas al alcance sólo de los hombres. Instalaciones industriales de gran tamaño como las refinerías, instrumentos sencillos como la barreta o complejos como el martillo mecánico, procedimientos como la fundición y soldadura de acero y nuevos expertos, poseedores de conocimientos especializados como la ingeniería y la arquitectura permiten entender el poder de atracción de la cultura científica y técnica de la ciudad industrial en las primeras décadas del México posrevolucionario. De esta

⁴ Desde los primeros años del siglo XX la empresa anglocanadiense Mexican Light and Power monopolizó los servicios de energía eléctrica en la ciudad de México y estados aledaños hasta la década de 1960 que fue nacionalizada por el presidente Adolfo López Mateos. Ver Montaña (2021).

manera, con una multitud de imágenes y utilizando sus muros como soporte, Revueltas entregó al BNHUOP un despliegue visual de los ingenios, las máquinas y los conocimientos que serán imprescindibles para que esta institución haga realidad la construcción del México moderno.

CAMPESINOS, ARQUITECTOS Y ACELERADORES DE PARTÍCULAS EN CIUDAD UNIVERSITARIA

Para el tercer ejemplo que ilustra el uso de los murales como instrumentos de producción de imaginarios colectivos sobre los usos de la ciencia y la tecnología pasaron casi veinte años de los dos anteriores. Se trata del mural *La ciencia y el trabajo*, realizado en 1952 por José Chávez Morado nada menos que en la Ciudad Universitaria que estaba en construcción a las órdenes del arquitecto Carlos Lazo, gerente general del proyecto. El espacio asignado a Chávez Morado fue el complejo de la Facultad de Ciencias, hoy División de Educación Continua de la Facultad de Arquitectura y el auditorio Alfonso Caso.⁵ A diferencia de la función social y pedagógica y del carácter nacionalista y revolucionario asociadas a las artes plásticas en la época en que Rivera y Revueltas realizaron las obras aquí comentadas, Chávez Morado y el resto de muralistas comisionados para engalanar los edificios universitarios, recibieron de Carlos Lazo la consigna de pintar exclusivamente “símbolos positivos, imágenes parabólicas de reafirmación” (Tibol, 1980, p. 29). Se trata de una directriz que parece perseguir una imagen acorde a la ideología y praxis política del entonces presidente Miguel Alemán y que Tzvi Medin define con dos palabras: “Mexicanidad y anticomunismo”. Para Medin, “la revolución queda reducida a una connotación desarrollista. Revolución será crecimiento económico y no precisamente justicia social” (Medin, 1990, p. 60).

Tanto el contexto de la Doctrina Truman y el Plan Marshall con las que Estados Unidos pretendía contener la expansión del comunismo durante

⁵ Además de *La ciencia y el trabajo*, que es un mural semiexterior en pintura a la vinilita, Chávez Morado elaboró otros dos murales en mosaico de vidrio. En el primero de ellos titulado *El regreso de Quetzalcóatl* Chávez Morado recupera la tesis de la raza cósmica de Vasconcelos que refiere a la universalidad de la cultura mexicana como resultado de la fusión de otras culturas milenarias. El segundo de ellos titulado *La conquista de la energía* hace una alabanza al progreso científico

la Guerra Fría como la alineación política de Alemán con el gobierno estadounidense bajo supuestos principios de “Buena Vecindad” (Meyer, 2010) orientaron las políticas culturales a las que respondía Carlos Lazo. Esto fue denunciado por David Alfaro Siqueiros cuando se preguntó sobre la razón de no haber dado crédito a los muralistas como parte de sus constructores durante la inauguración simbólica de Ciudad Universitaria encabezada por Carlos Novoa, presidente del patronato encargado de la realización de las obras y director del Banco Nacional y por Luis Garrido, rector de la UNAM:

¿Un simple, aunque en extremo lamentable olvido, de quienes precisamente reclamaron y propiciaron antes el agregado pictórico-escultórico al esfuerzo plástico unitario de tal obra destinada a la cultura y con esta al arte? ¿El olvido consciente, premeditado, que aconsejaba la presencia de los embajadores extranjeros y, entre éstos, de los “señores representantes de los Estados Unidos”, tan apasionadamente enemigos del arte mexicano “comunizante”? ¿Un “olvido” íntimamente relacionado con lo “bien recordado” de tapar el mural frontal de Siqueiros en la Rectoría de la Ciudad Universitaria, para no tener –quizá– que pronunciar el nombre de ese artista, contestando preguntas sobre el supuesto autor? (Tibol, 1996, p. 360)

Quienes sí recibieron reconocimiento como “constructores de esa magna construcción” (Tibol, 1996, p. 360) fueron los grupos de personas que Chávez Morado estampó en *La ciencia y el trabajo*: arquitectos, ingenieros y obreros. Pero también incorporó otro grupo que comenzaba a adquirir cada vez más fuerza en el país: los científicos interesados en las cuestiones nucleares.

FIGURA 3. MURAL “LA CIENCIA Y EL TRABAJO” DE JOSÉ CHÁVEZ MORADO (1952)



A pesar de la restricción impuesta por Carlos Lazo a los muralistas para impedir que inmortalizaran en los muros de la UNAM cualquier crítica social y política del mundo contemporáneo, Chávez Morado deslizó un poco de crítica en torno al camino de “descampesinización” o de cambio de estatus de campesinos a albañiles que generó una obra de esa envergadura. En una primera escena de esta crónica lineal de la construcción de Ciudad Universitaria, se observan tres campesinos de espaldas vestidos de manta, sombrero y huaraches en lo que parece el final de su jornada, pero en lugar de azadón y machete cargan pico y marro. Chávez Morado retrató en este primer episodio del mural la expropiación de tierras de los ejidatarios para la Universidad, hecho que llevó a un pueblo campesino a un proceso acelerado de urbanización.⁶

El siguiente momento, a la derecha, representa a la Coatlicue, diosa de la fertilidad de la tierra, que frente a sus pechos caídos, símbolo de su rol maternal, sostiene a un niño indígena que está por entregarle una máscara. Toda la escena tiene de fondo el basamento circular de Cuicuilco, antigua ciudad prehispánica cercana al Pedregal de San Ángel, sobre el que se estaba levantando la máxima casa de estudios: la resignificación obligada de la identidad ante el embate de la modernidad y sus proyectos de desarrollo. Y la siguiente escena reafirma esa desposesión territorial e identitaria de los hasta entonces campesinos viviendo bajo los principios de la autosuficiencia, ahora transformados en peones de obra para integrarse en la construcción de la metrópoli. Ese fue el precio a pagar por la nueva utopía anclada al imaginario moderno que configuró a la Ciudad Universitaria.

El siguiente fragmento del mural refiere al rol estelar de los ingenieros y arquitectos a cargo de diseñar el plan maestro y coordinar a un equipo numeroso de estos nuevos profesionales de la construcción responsables de probar nuevos materiales y procesos. Mientras en la *Alegoría de la Producción* de Revueltas, casi dos décadas antes, ingenieros y arquitectos se

⁶ En 1943, durante el rectorado de Rodolfo Brito Foucher, el Pedregal de San Ángel, la zona cubierta por el manto volcánico que dejó la actividad del Xitle, fue elegido como el sitio para construir Ciudad Universitaria. Tres años más tarde, el 11 de septiembre de 1946, ya con Salvador Zubirán como rector, el presidente de la República, Manuel Ávila Camacho, expidió el decreto de expropiación de 733 hectáreas de esos terrenos. Al respecto ver *Creación de Ciudad Universitaria* (s.f.)

encuentran en un extremo y detrás de una ventana, cediendo la notoriedad a los obreros, en *La ciencia y el trabajo* aparecen en primera línea y con rostros fácilmente identificables para asegurar su lugar en la historia como responsables de la magna obra. Probablemente, el resultado más notorio de la construcción de Ciudad Universitaria fue la aplicación eficiente de la experticia de estos profesionales para cumplir a cabalidad el reto que les fue confiado por el Estado mexicano. Así lo sostiene la Comisión del Campus Central Patrimonio Mundial en un documento relativo a la creación de Ciudad Universitaria:

La labor de todo el equipo, encabezado por el arquitecto Carlos Lazo, brilló por su ejemplar eficiencia. Predominaron el uso óptimo de los recursos, el orden y una rapidez inusual que permitió que las obras concluyeran en menos de tres años. En nuestro país nunca se había concentrado a tantos arquitectos e ingenieros: más de sesenta proyectistas, doscientos residentes, contratistas y supervisores, y cerca de diez mil obreros trabajaron en esta magna construcción. (Creación de Ciudad Universitaria, s.f.)

Nuevamente eficiencia y control como valores asociados a la relación entre ciencia y modernidad y al abordaje técnico del mundo. Al tratarse de una institución social medular para el progreso y el bienestar, la Universidad representa y sintetiza los valores que en la época nadie cuestionaba de la modernidad (Ibarra, 2001, p. 24). No por nada la Ciudad Universitaria de la UNAM, fue cumbre del alemanismo. Su inauguración el 20 de noviembre de 1952, encabezada por el propio presidente, sirvió para consolidar el régimen y culminar un proyecto de modernización estatal en el que las universidades y centros de investigación científica debían “orientar responsablemente sus actividades hacia la resolución de los problemas nacionales” (Meneses, 1988, p. 360).

A su vez, la participación de ingenieros y arquitectos en este trabajo llevó, en los siguientes años, a muchos de ellos a ocupar puestos técnicos de relevancia estratégica. Inició con esta obra una especie de “coevolución” en la que el Estado y estos profesionales de la infraestructura influyen mutuamente en su crecimiento.

De allí su presencia central en el mural, primero de un grupo de tres ingenieros, aparentemente discutiendo algunos cálculos, pero sobre todo de otro grupo de tres arquitectos revisando un plano. Se trata, nada menos que de Raúl Cacho, Félix Sánchez Baylón y Eugenio Peschard, a cargo del diseño de la Torre que albergaría la Facultad de Ciencias e institutos. A continuación pueden reconocerse los ya mencionados Carlos Novoa y Carlos Lazo que le señala al primero hacia la derecha del mural, parte en la que se encuentran algunos miembros de otro grupo importante para la construcción de la Ciudad Universitaria: los científicos. En este caso, Chávez Morado plasmó a Alberto Barajas Celis (Director de la Facultad de Ciencias), de pie y con traje gris, Carlos Graef Fernández (Director del Instituto de Física), sentado delante de él, Nabor Carrillo Flores (Coordinador de Investigación Científica) a su derecha y con traje café y Alberto Sandoval Landázuri (Director del Instituto de Química), al lado de éste y con una bata blanca. Ellos cuatro son sólo algunos de los doctores que asesoraron y colaboraron con los ingenieros y arquitectos responsables en la planeación de la Torre de Ciencias para determinar las mejores instalaciones posibles para las dependencias a su cargo.

Si bien el motivo del mural evidencia un gran interés por la composición tan heterogénea del grupo de personas que participaron en la construcción de la Ciudad Universitaria, en este último panel aparece además un signo inequívoco de la interpretación de Chávez Morado sobre la experiencia directa de la modernidad por parte de esta misma gente. La modernización, como paso evolutivo social, en la que toda diferencia no incorporable al desarrollo se vuelve irracional, es representada por un grupo de campesinos-obreros que marchan a espaldas de los científicos como espectros a punto de disiparse en nada. A este sector social se le ha asignado un lugar obsoleto en la línea de tiempo que puede trazarse en torno a la modernidad y a las disciplinas científicas que se están institucionalizando en el país. Los científicos, en cambio, eran pilares de la construcción del ideal de progreso y modernización de la nación: identificados como los dueños del conocimiento y capaces de ejercer control sobre la naturaleza como precondition para alcanzar la promesa de un mejor futuro que se le impondrá a la mayoría iletrada y pobre. Por delante de ellos está el futuro representado por el acelerador Van de Graaff, un instrumento científico que en esa época

encarnaba esos “símbolos positivos, imágenes parabólicas de reafirmación” que Carlos Lazo quería resaltar, en este caso, de la ciencia en general y de la energía nuclear en particular.

El acelerador, como ha sido ampliamente documentado desde la historia de la ciencia (Mateos *et al.*, 2012; Mateos, y Suárez, 2015; Minor, 2018), constituyó en México un elemento legitimador de la narrativa estatal alemanista de modernización nacional en la que la promoción de la ciencia y la educación superior eran una tarea prioritaria. Carrillo, Graef y Barajas, junto con Manuel Sandoval Vallarta, que no aparece en el mural, eran los máximos expertos en cuestiones de energía nuclear en el país y dirigían las instalaciones científicas de mayor prestigio, desde donde impulsaron la incursión de México en la “fase denominada por el discurso del internacionalismo científico y los usos pacíficos de la energía nuclear” (Minor, 2018, p. 358). Estos científicos encontraron en Carlos Lazo el apoyo necesario, pues como gerente general del proyecto de Ciudad Universitaria, no solo les ayudó a convencer a Alemán de adquirir el acelerador de la High Voltage Energy Corporation en Boston, Massachusetts, sino que intervino directamente en su compra, traslado y hasta en la capacitación de quienes se ocuparían de operarlo. La compra se concretó en agosto de 1950 haciendo posible una situación de “todos ganan” para los involucrados, ya que:

Para este grupo de científicos, la adquisición del acelerador representaba la posibilidad de fundar una línea de investigación en física nuclear, para Lazo sería un “símbolo de modernidad” del proyecto de CU y para el gobierno mexicano, una muestra del progreso y la modernización del país con la incursión a la era nuclear. (Minor, 2018, p. 358)

De modo que, a pesar de deslizar detalles que ilustran a los desplazados por la modernidad, Chávez Morado terminó ajustándose al mandato de Lazo y plasmó en pintura a la vinelita un discurso visual en el que se entretejen la modernidad y el desarrollo con la ciencia, la tecnología y, la energía atómica concretamente. *La ciencia y el trabajo* es una muestra de cómo el Estado promueve la ciencia en igual medida que la ciencia promueve al Estado. Si bien el mural es “una crónica de los estratos sociales que participaron en

los trabajos de la Ciudad Universitaria” (Tibol, 1980, p. 29), es también un relato en el que los intereses del Estado, la racionalización de la sociedad, el impulso tecnocrático hacia la eficiencia y un deseo de planificar el futuro convergen en un programa de nuclearización bajo una política nacionalista y modernista. La gran promesa de la modernidad era que el futuro podía pensarse, planearse y construirse producto de una administración estratégica del presente:

Las utopías modernas nunca fueron meras profecías, y menos aun sueños Vacíos: abierta o solapadamente, eran a la vez cartas de intención y profesiones de fe de aquello que se deseaba poder hacer y que sería hecho. El futuro era visto como un producto más de una sociedad de productores: algo que debía ser pensado meticulosamente, diseñado, y cuyo proceso de producción debía ser seguido al detalle. (Bauman, 2003, p. 140)

Carlos Lazo mantenía una convicción firme en la función vital que la Universidad debía desempeñar para la planeación del futuro y así lo manifestaba cada que tenía oportunidad. Por ejemplo, en una conferencia en el Anfiteatro Bolívar de México el 29 de agosto de 1950 en torno a la recién comenzada construcción de Ciudad Universitaria manifiesta que:

Se requiere, sobre todo, que la Universidad se halle presente en todos los ámbitos y aspectos de la existencia pública y que promueva la investigación para saber lo que es y lo que debe ser México para preparar, a través de un concepto moderno de planificación, programas de trabajo, programas de gobierno que hagan realidad ese México mejor, que todos llevamos dentro. (Lazo, 1950, p. 17)

En ese mismo discurso, un poco más adelante, Lazo anuncia la reciente adquisición del acelerador y declara su intención de hacer de él símbolo de un futuro más cómodo, pleno y justo a partir de su relación con el uso pacífico de la energía nuclear:

Se firmó un contrato con una compañía americana por ... \$1.300,000 para la compra del primer aparato desintegrador de átomos, el de Vaan

der Graaf [sic], y con esto México, después de Francia, será el primer país latino ... (una gran ovación interrumpe. al orador) ... que pueda dedicarse a trabajos de investigación y de aplicación de la energía atómica. Hemos querido establecer un símbolo de la modernidad de esta nueva Universidad; que esta idea de la energía nuclear, manejada por el estudiante mexicano, no con finalidades políticas o militares, sino con finalidades humanas, de desarrollo de todos nuestros recursos naturales, modele también el pensamiento de nuestros filósofos, de nuestros economistas, de nuestros técnicos, y sea el espíritu que debe centrar a esta Universidad. (Lazo, 1950, p. 18)

En este sentido, el ideal del progreso científico-técnico que tenía Lazo, junto con los arquitectos e ingenieros a los que se confiaron las obras, apuntaba a una sociedad planeada científicamente que empodera a los expertos y despoja a obreros y campesinos de cualquier papel relevante en ese nuevo orden. Imaginan una nación administrada por personas muy parecidas a ellos -con preparación profesional y amplia reputación- que constituirán los grupos de planificadores que irán a la vanguardia de la marcha hacia el progreso. José Chávez Morado capturó en *La ciencia y el trabajo* ese ideal, pero deja constancia también de lo que sucede con los estratos sociales que no forman parte de ese selecto grupo, los “sin rostro”, los despojados. En este caso, los “ex-campesinos” desplazados pasan a ser un conjunto de individuos que pierden su dignidad humana y terminan víctimas de la aculturación, vía oficial de acceso al progreso y la modernidad.

A MODO DE CIERRE

Si bien la atención que reciben los muralistas continúa haciendo referencia a sus cualidades estéticas y a la primacía de la educación en sus obras, en ellas es también posible encontrar evocaciones explícitas o implícitas a las novedades científicas y técnicas. Murales como los aquí analizados actuaron como dispositivos visuales que ayudan a entender la seducción, los conflictos y las contradicciones generadas alrededor de la cultura científica y técnica de la ciudad en construcción en la primera mitad del siglo XX. Son una muestra del modo en que la ciencia permea en la cultura popular y

que este no es un asunto de poca importancia. Rivera, Revueltas y Chávez Morado no necesariamente replicaron en los muros las prioridades, intereses y valores que la comunidad científica tenía en su época, sin embargo, desempeñaron un papel importante en la difusión de la ciencia y la tecnología, llegando a un gran público y generando un interés generalizado en los aspectos más contemporáneos del mundo científico: teorías, fenómenos, científicos e instrumentos.

Como sostienen Cooter y Pumfrey, “la ‘ciencia popular’ puede diferir de la ‘ciencia ilustrada’”, pero “no porque esta última se comprenda mal [por los públicos no científicos], sino porque sus destinatarios la desarrollan [y la significan] con fines diferentes” (1994, p. 249-250). La mayoría de las personas no cuentan con estudios superiores en ciencias, de allí que sus interacciones con la ciencia provienen de encuentros informales en su vida cotidiana, en los medios de comunicación o en espacios públicos. Los murales son, desde esa perspectiva, una oportunidad para acercar al público lego a la ciencia, e incluso, sin darse cuenta, la exposición repetida a la representación pictórica de fenómenos científicos, artefactos tecnológicos y de aspectos sociocientíficos contemporáneos ayuda a ese público a juzgar e interpretar los hechos científicos. Más importante aún, esos significados culturales de la ciencia ejercen gran influencia en las actitudes del público hacia esa forma de conocimiento, tal vez incluso más que la alfabetización científica. Los murales, por lo tanto, influyen en las actitudes del público hacia la ciencia al construir, reforzar o cuestionar determinados significados culturales de la ciencia.

Este recorrido por las representaciones científicas en los murales da cuenta de las instituciones que encargaron la elaboración de murales para promover los procesos y productos de la ciencia entre los ciudadanos e investiga qué tipo de representaciones de la ciencia brindan sus narrativas. Hay murales en los que la interacción entre la ciencia y las humanidades es particularmente rica, porque los autores, a través de la pintura, otorgan a la ciencia un lugar importante en una modernidad incipiente. Observar las descripciones de la ciencia plasmadas en los muros también es un recordatorio de cuán mutuamente constitutivas son la ciencia y el espacio. Si bien la ciencia en México se define claramente en estos frescos como parte integral de los esquemas de modernización política y económica de la nación, vital

para crear un futuro utópico, también es cierto que, al menos la capital de México, se convierte en una ciudad del futuro. También es posible mirar en estos murales los primeros signos de la preeminencia de la ciencia como la única forma de conocimiento capaz de asegurar el progreso y de construir un mundo mejor para la humanidad.

FUENTES CONSULTADAS

- BAUMAN, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Buenos Aires: FCE.
- BLOCH, L. (1986). On Location with Diego Rivera. En *Art in America*. Vol. 74. Núm. 2. pp. 103-123.
- BOWLER, P. (2009). *Science for All: the Popularization of Science in Early Twentieth-Century Britain*. Chicago: The University of Chicago Press.
- COOTER, R. y PUMFREY, S. (1994). Separate Spheres and Public Places: Reflections on the History of Science Popularization and Science in Popular Culture. En *History of Science*. Vol. 32. pp. 237-267. DOI: <https://doi.org/10.1177/0073275394032003>
- CREACIÓN DE CIUDAD UNIVERSITARIA (s.f.). *Comité de Análisis para las Intervenciones Urbanas, Arquitectónicas y de las Ingenierías en el Campus Ciudad Universitaria y los campus de la UNAM*. México: UNAM. Recuperado de http://www.comitede analisis.unam.mx/creacion_ciudad_universitaria.html
- CUTLIP, K. (10-07-2015). The Scopes Trial Redefined Science Journalism and Shaped it to What it is Today. En *Smithsonian Magazine*. Recuperado de <https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/scopes-trial-redefined-science-journalism-shaped-it-what-it-is-today-180955881/>
- GONZÁLEZ, L. (1979). *Los artífices del cardenismo. Historia de la Revolución Mexicana, 1934-1940*. Vol. 14. México: El Colegio de México.
- GUERRERO, R. (2011). Horizonte: 'Faro palpitante que señale el sendero de esta hora convulsa'. En V. A., *Revistas Literarias Modernas Mexicanas. Horizonte (1926-1927)*. pp. 15-25. México: FCE.
- HABER, S. (1993). La industrialización de México: historiografía y análisis. En *Historia mexicana*. Vol. 42. Núm. 3. pp. 649-688. Recuperado

- de <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/2236>
- HERNÁNDEZ, A. (1994). El Estado nacionalista, su referente histórico. En E. Cárdenas. (Ed.). *Historia económica de México*. pp. 110-121. México: FCE.
- HERNER, I. (1999). Diego Rivera: Paraíso perdido en Rockefeller Center. En M. A. González y L. M. Lozano. (Eds.). *Diego Rivera: Arte y revolución*. pp. 235- 259. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-INBA.
- IBARRA, E. (2001). *La universidad en México hoy: Gubernamentalidad y modernización*. México: UNAM/UAM/ANUIES.
- KAY, L. (1997). Rethinking Institutions: Philanthropy as an Historiographic Problem of Knowledge and Power. En *Minerva*. Vol. 35. pp. 283-293. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/41821073>
- LAZO, C. (1950). La Ciudad Universitaria de México. En *Revista de la Universidad de México*. Vol. 4. Núm. 46. pp. 16-18. Recuperado de <https://www.revistadelauniversidad.mx/articles/df49157b-0880-4825-91dd-1d4ea2db11d2/la-ciudad-universitaria-de-mexico>
- LEDESMA, R. (2022). Alegoría de la producción de Fermín Revueltas: un mural de 1934 resguardado en el Centro de las Artes de Monterrey. En *South Florida Journal of Development*. Vol. 3 Núm. 2. pp. 1890-1901. Recuperado de <https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/issue/view/26>
- LINSLEY, R. (1994). Utopia Will Not be Televised: Rivera at Rockefeller Center. En *Oxford Art Journal*. Vol. 17. Núm. 2. pp. 48-62. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/1360574>
- MAPLES, M. (1926). Nuevas ideas: La estética del sidero-cemento. En *Horizonte: Revista mensual de actividad contemporánea*. Vol. 3. pp. 9-11.
- MAPLES, M. (1921). *Actual n.o 1. Hoja de Vanguardia. Comprimido Estridentista de Manuel Maples Arce*.
- MATEOS, G., MINOR, A. y SÁNCHEZ, V. (2012). Una modernidad anunciada: historia del Van de Graaff de Ciudad Universitaria. En *Historia mexicana*. Vol. 62. Núm. 1. pp. 415-442. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60029081008>

- MATEOS, G. y SUÁREZ, E. (2015). Clouds, Airplanes, Trucks and People: Carrying Radioisotopes to and Across Mexico. En *Dynamis*. Vol. 35. Núm. 2. pp. 279-305. DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S0211-95362015000200002>
- MEDIN, T. (1990). *El sexenio alemanista: Ideología y praxis política de Miguel Alemán*. México: Ediciones Era.
- MENESES, E. (1988). El impulso alemanista a la educación. En E. Meneses. (Ed.). *Tendencias educativas oficiales en México 1934-1964*. pp. 339-399. México: CEE/UIA.
- MEYER, L. (2010). Relaciones México-Estados Unidos: Arquitectura y montaje de las pautas de la Guerra Fría, 1945-1964. En *Foro Internacional*. Vol. 50. Núm. 2. pp. 202-242. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/29764875>
- MINOR, A. (2019). *Cruzar fronteras: Movilizaciones científicas y relaciones interamericanas en la trayectoria de Manuel Sandoval Vallarta (1917-1942)*. México: El Colegio de Michoacán.
- MINOR, A. (2018). El acelerador Van de Graaff en movimiento: Conexiones interamericanas, discursos de modernización y prácticas de la energía nuclear en México (1950-1963). En L. Cházaro, M. Achim y N. Valverde. (Eds.). *Piedra, papel y tijera: Instrumentos en las ciencias en México*. pp. 345-386. México: UAM-Cuajimalpa.
- MONTAÑO, D. (2021). *Electrifying Mexico: Technology and the Transformation of a Modern City*. Texas: University of Texas Press.
- ORTÍZ, A. (2015). Imágenes de ciencia y tecnología en la construcción del imaginario colectivo tras la Revolución mexicana. En *Innovación Educativa*. Vol. 15. Núm. 67. pp. 153-168. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732015000100009&lng=es&nrm=iso
- PIÑÓN, A. (27-09-2014). Bellas Artes, la gran expectativa de 1934. *El Universal*. Recuperado de <https://archivo.eluniversal.com.mx/cultura/2014/bellas-artes-la-gran-expectativa-de-1934-1041495.html>
- RIVERA, D. (1934). *Portrait of America*. Nueva York: Covici-Friede.
- SASTRE, J. (2020). Philanthropy, Mass Media, and Cultural Hegemony: the Rockefeller Foundation and the Politics of Science Popularisation in the 1930s. En M. Badino y P. Omodeo. (Eds.). *Cultural Hege-*

- mony in a Scientific World: Gramscian Concepts for the History of Science*. Vol. 221. pp. 297-318. Leiden: Brill.
- SEMO, I. (1993). El cardenismo revisado: La tercera vía y otras utopías inciertas. En *Revista Mexicana de Sociología*. Vol. 55. Núm. 2. pp. 197-223. DOI: <https://doi.org/10.2307/3541109>
- TIBOL, R. (1996). *Palabras de Siqueiros*. México: FCE.
- TIBOL, R. (1980). *José Chávez Morado. Imágenes de identidad mexicana*. México: UNAM.
- TRAVERSO, E. (2021). *Revolution: an Intellectual History*. Londres: Verso.
- VELA, A. (1923). El estridentismo y la teoría abstraccionista. En *Irradiador*. Núm. 2. pp. 1-3. México: UAM/Ediciones del Lirio.
- WAITES, B. (1989). Social and Human Engineering. En C. Chant (Ed.). *Science, Technology and Everyday Life 1870-1950*. pp. 235-259. Londres: Routledge.
- WILLIAMS, R. (1976). *Keywords: a Vocabulary of Culture and Society*. Londres: Fontana.
- WOLFE, B. (1963). *The Fabulous Life of Diego Rivera*. Nueva York: Stein and Day.
- ZAMORA, A. (1946). Situación y estructura del Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas. En *El Trimestre Económico*. Vol. 13. Núm. 50. pp. 271-305. Recuperado de <https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/1998>

Fecha de recepción: 23 de octubre de 2023
Fecha de aceptación: 15 de diciembre de 2023

DOI: <https://doi.org/10.29092/uacm.v21i54.1072>