

Cultura y Encuentro

FUNDARTE 2000



Acurela - Dora Del Pino

Año 11, N° 21

1° Semestre de 2006

FUNDARTE 2000

Cultura y Encuentro

Directora: Celina Hurtado

Año 11, N° 21

1° semestre 2006

INDICE

<i>Cartas sobre la danza</i> Juan Jorge Novere	3
Movimiento Arte y Salud	15
<i>Entre la batuta y el tubo de ensayo: la carrera admirable de Alexandre Borodin</i> Carlos A. L. Figueras	22

Copy by EDICIONES FUNDARTE 2000, Marcelo T. de Alvear 1640, 1° E- Buenos Aires
Argentina-
E. mail: fundacionfepai@yahoo.com.ar
Queda hecho el depósito de ley 11.723

ISSN 0320-059X

Juan Jorge Noverre

CARTAS SOBRE LA DANZA

Presentación

Publicamos fragmentos de *Cartas sobre la Danza* por considerar esta obra como la piedra fundamental de toda la escuela teórica que, iniciada por Noverre, ha ido aumentando considerablemente a través del tiempo. Otros tratadistas han ido apareciendo paulatinamente, no obstante consideramos las “Cartas” como el más sólido puntal de toda la teoría coreográfica.

Editadas a expensas del príncipe de Wurtemberg en 1760. Fueron dedicadas por Noverre a su Alteza Serenísima. Hoy siguen teniendo tanta o más vigencia que entonces. Tomamos los textos de la revista *La Danza* de Barcelona

CARTA 1

A S. M. el Rey de Wurtemberg.
Alteza Serenísima:

La poesía, la pintura y la danza no son ni deben ser, señor, otra cosa que una copia fiel de la hermosa naturaleza. La autenticidad de esta imitación ha determinado que las obras de Racine o Rafael hayan pasado a la posteridad después de haber logrado (lo que es más raro todavía) hasta la aprobación de su siglo. Lástima que no podamos agregar a la nómina de estos grandes hombres la de los maestros del baile más célebres de su tiempo, ya que apenas son conocidos y no por culpa del arte. Un ballet es un cuadro: la escena, es la tela; los movimientos mecánicos de los figurantes, los colores; su fisonomía, si se me permite expresarme así, el pincel, y el conjunto y la vivacidad de las escenas, la

elección de la música, la decoración y la ropa son el colorido; el compositor, en fin, es el pintor. Si la naturaleza le ha dado fuego y entusiasmos, el alma de la pintura y de la poesía, la inmortalidad queda asegurada para él. Me atrevo a decir que el artista tiene que superar en esta materia más obstáculos que en las otras artes; el pincel y los colores no están en sus manos, sus cuadros deben ser variados y durar sólo un instante: debe hacer revivir, en una palabra, el arte del gesto y la pantomima, tan conocido en el siglo de Augusto. Todas estas dificultades, sin duda, han espantado a mis predecesores; con más audacia que ellos, y con menos talento quizá, me he atrevido a abrirme rutas nuevas. La indulgencia del público me ha estimulado y sostenido en medio de crisis capaces de abatir el amor propio y mis éxitos parecen autorizarme a satisfacer vuestra curiosidad sobre un arte al que amáis y al que consagro todos mis momentos.

Hasta el presente, los *ballets* no han sido sino débiles bocetos de lo que pueden llegar a ser algún día. Este arte, sometido completamente al gusto y al genio, puede embellecerse y variar hasta el infinito. La historia, la fábula, la poesía y la pintura, la tienden los brazos para arrancarle de la oscuridad que lo amortaja, y causa asombro, con razón, que los compositores desdeñen una ayuda tan preciosa.

Los programas de ballet que se presentan desde hace más o menos un siglo en las distintas cortes europeas, permitirían suponer que vuestro arte, lejos de progresar, ha perdido mucho; esta clase de tradición, en verdad, es siempre muy sospechosa. Sucede con los *ballets* lo que con las fiestas en general: no hay nada tan hermoso y elegante sobre el papel y nada tan desagradable y a menudo tan mal entendido durante la ejecución.

Pienso, señor, que este arte ha permanecido en la infancia porque han limitado sus efectos a los de los fuegos de artificio, hechos simplemente para recrear los ojos. Aunque el ballet comparta con los mejores dramas la ventaja de interesar, emocionar y cautivar al espectador por el encanto de la ilusión más perfecta, no lo han creído de poder hablar al alma.

Si los *ballets* son generalmente débiles, monótonos y lánguidos, y carecen de ese carácter de expresión que da el alma, repito que no es tanto culpa del

arte como del artista. ¿Acaso ignora que la danza es un arte de imitación? Me siento tentado a creerlo, porque la mayoría de los compositores sacrifican las bellezas de la danza y abandonan las gracias candorosas del sentimiento para dedicarse a copiar servilmente cierto número de figuras que cansan al público desde hace un siglo, de modo tal que los *ballets* de Phaëton o de cualquier otra época antigua, repuestos por un compositor moderno, difieren tan poco de los creados cuando estas óperas eran novedades que cabría pensar que son siempre los mismos.

Es raro, en efecto, por no decir imposible, encontrar genio en los *ballets*, elegancia en las formas, ligereza en los grupos y precisión y nitidez en los caminos que conducen a las distintas figuras; apenas si se conoce el arte de disfrazar las cosas viejas y darles un aire de novedad.

Sería necesario que los maestros del baile consultasen los cuadros de los grandes pintores; este examen los acercaría a la naturaleza, indudablemente, y evitarían así, lo más a menudo posible, esa simetría en las figuras que al repetir el tema ofrece en la misma tela dos cuadros semejantes.

Pero decir que censuro generalmente todas las figuras simétricas y pensar que pretendo prescribir totalmente su uso, sería adjudicarme un tono de singularidad o reformador que quiero evitar.

El abuso de las mejores cosas es siempre dañino; yo no desapruero sino el uso demasiado frecuente y repetido de esas figuras y mis colegas comprenderán este vicio cuando se dediquen a copiar fielmente la naturaleza y a pintar sobre la escena las diferentes pasiones con los matices y el colorido que cada una de ellas exige de modo particular.

En mi opinión, las figuras simétricas de derecha a izquierda sólo son soportables en los intermedios, que no tienen ninguna expresión y no dicen nada, y sólo están hechas para que los primeros bailarines tengan tiempo de tomar aliento. Pueden caber en un *ballet* general que termine en una fiesta y aun en pasos de ejecución de cuatro, de seis, etc., aunque a mi entender sea ridículo

sacrificar en esos trozos la expresión y el sentimiento a la destreza del cuerpo y la agilidad de las piernas, pero la simetría debe desaparecer ante la naturaleza en las escenas de acción. Un ejemplo, por débil que sea, me hará comprender mejor y bastar para expresar mi sentimiento.

Un grupo de ninfas, ante la aparición imprevista de un grupo de jóvenes faunos, huye con tanta precipitación como espanto; los faunos, por el contrario, persiguen a las ninfas con esa urgencia que da comúnmente la apariencia del placer o bien se detiene para examinar la impresión que les han causado. Estas suspenden al mismo tiempo su carrera y consideran un asilo para su huida que pueda garantizarlas del peligro que las amenaza. Los dos grupos se reúnen, las ninfas resisten, se defienden y escapan con una destreza igual a su rapidez, etc.

Esto es lo que se llama una escena de acción, en las que la danza debe hablar con fuego y energía, en la que las figuras simétricas y acompasadas no pueden emplearse sin alterar la verdad, sin ser inverosímiles, sin debilitarse la acción ni enfriar el interés, esta es una escena que debe ofrecer un hermoso desorden y en la que el arte del compositor no debe mostrarse sino para embellecer la naturaleza.

Un maestro de baile sin inteligencia y sin gusto tratará este trozo de danza maquinalmente y lo privará de su efecto porque no captar su espíritu. Colocará a los faunos y las ninfas en varias líneas paralelas, exigirá escrupulosamente que todas las ninfas estén colocadas en actitudes uniformes y que los faunos tengan los brazos alzados a la misma altura; se cuidará muy bien de distribuir cinco ninfas a la derecha y siete a la izquierda porque sería pecar contra las antiguas reglas de la ópera, pero hará un ejercicio frío y acompasado con una escena de acción que debe estar llena de fuego.

Algunos críticos de mal humor, que no conocen suficientemente el arte como para poder juzgar sus distintos efectos, dirán que esta escena no debe tener sino dos cuadros: el primero deberá trazar el deseo de los faunos y el temor de las ninfas el otro. ¡Pero cuántos matices caven en ese deseo y ese temor! ¡Cuántas pinceladas diferentes! ¡Cuántas oposiciones! ¡Cuántas graduaciones

y degradaciones para que de esos dos sentimientos resulte una multitud de cuadros a cual más animados!

Las pasiones son las mismas en todos los hombres y no difieren sino en la proporción de sus sensaciones; se graban y ejercen con más o menos fuerza sobre unos que sobre otros y se manifiestan con mayor o menor vehemencia e impetuosidad. Partiendo de este principio, que la naturaleza demuestra todos los días, habrá más realidad, pues, en diversificar las actitudes y multiplicar los matices expresivos, con lo que la acción-pantomima de cada personaje dejar de ser monótona. Será tan fiel imitador como excelente pintor quien ponga variedad en la expresión de las cabezas, ferocidad en algunos de los faunos, menos arrebatado en otros, un aire más tierno en los de más allá y en algunos otros, por fin, un carácter voluptuoso que suspenderá o compartirá el temor de las ninfas. El boceto de este cuadro determina, naturalmente, la composición del otro: veo entonces que algunas ninfas flotan entre el placer y el temor y que otras me asombran por el contraste de sus actitudes y los distintos movimientos que agitan a su alma; algunas son más orgullosas que sus compañeras, otras mezclan a su espanto un sentimiento de curiosidad que torna picante el cuadro. Esa diversidad es mucho más seductora porque es la imagen de la naturaleza. Por tanto, convenid conmigo, señor, que la simetría, hija del arte, será siempre proscrita por la danza en acción.

Pregunto a todos aquellos que tienen prejuicios si hay simetría en una manada de ovejas que quieren escapar de los dientes mortales de los lobos, o en los campesinos que abandonan sus campos y aldeas para evitar el furor del enemigo que les persigue. Es indudable que no, pero el arte consiste en saber disfrazar el arte. No predico de ninguna manera el desorden y la confusión; quiero, por el contrario, que en la misma irregularidad se encuentre la regularidad, pero quiero grupos ingeniosos, situaciones fuertes, pero siempre naturales, y una manera de componer que oculte ante los ojos todo el trabajo del compositor. En cuanto a las figuras, no tienen el derecho de agradar si no están representadas con rapidez y dibujadas con tanto gusto como elegancia.

Vuestro servidor.

CARTA II

Alteza Serenísima:

No puedo impedirme desaprobador, señor, a los maestros de *ballets* que tienen la tozudez ridícula de pretender que los figurantes y las figurantes se modelen exactamente como ellos y también acompañen sus movimientos, gestos y actitudes también de acuerdo a los de ellos.

Este principio me parece tanto más censurable cuanto que es raro encontrar maestros de ballet que sientan. ¡Hay tan pocos que sean excelentes comediantes y que posean el arte de pintar los movimientos del alma por medio del gesto! Es tan difícil encontrar entre nosotros Batyles y Pilades, que no me perdonaría no condenar a todos aquellos que por exceso de entusiasmo personal procuran hacer imitar. Se sienten débilmente, se expresarán de la misma manera, y sus gestos serán más fríos, su fisonomía sin carácter y sin adictos sin pasión. ¿No es inducir a los figurantes a error hacerles copiar lo mediocre? ¿No es echar a perder una obra haciéndola ejecutar torpemente? Por lo demás, es posible fijar preceptos para la acción de la pantomima? ¿Acaso los gestos no son la obra del alma y los intérpretes fieles de sus movimientos?

Un maestro de *ballet* sensato debe hacer en estas circunstancias lo que hace la mayoría de los poetas, que cuando no tienen talento ni aptitudes para la declamación hacen leer su obra y se abandonan por entero a la inteligencia de los cómicos para su representación. Diréis que concurren a los ensayos, y estoy de acuerdo con vos, pero dan aún menos preceptos que consejos. Esta escena me parece muy débil; no detalláis suficientemente aquella; esta otra carece de pasión y el cuadro que resulta de tal situación deja algo que desear: éste es el lenguaje del poeta. El maestro de *ballet* debe seguir su ejemplo y repetir una escena hasta que quienes la interpretan encuentren, por fin, ese instante natural innato en todos los hombres, instante precioso que siempre se muestra con mayor fuerza y sinceridad cuando compuesto nace del sentimiento.

Un *ballet* bien compuesto es una pintura viva de las pasiones, las costumbres, los usos, las ceremonias y las ropas de todos los pueblos de la tierra; por tanto, debe ser una pantomima en todos los géneros y hablar al alma por medio de los ojos. Si está desprovisto de expresión, de cuadros intensos y de situaciones fuertes no ofrece sino un espectáculo frío y monótono. Esta clase de composiciones no puede sufrir la mediocridad; del mismo modo que la pintura, exige la perfección, una perfección tanto más difícil de alcanzar cuanto está subordinada a la imitación fiel de la naturaleza, y es difícil, por no decir imposible, captar esta suerte de verdad seductora que oculta la ilusión al espectador y lo transporta en un instante al lugar donde está situada la escena. ¿Quién pone su alma en la misma situación en que se hallaría si viera la acción real que ve como una imitación a través del arte? ¿Qué grado de precisión se requiere para no sobrestimar o subestimar el objeto que quiere imitar? Es tan peligroso embellecer el modelo como afearlo; ambos defectos se oponen igualmente al parecido, uno llena a la naturaleza de remilgos y el otro la degrada.

Como los *ballets* son representaciones, deben reunir las partes del drama. La mayoría de los temas que se tratan en la danza carecen de sentido y no ofrecen sino un cúmulo confuso de escenas tan mal hilvanadas como dirigidas. Ello, no obstante, es indispensable, por lo general, someterse a ciertas reglas. Todo tema de *ballet* debe tener su exposición, su nudo y su desenlace. El éxito de esta clase de espectáculos depende en gran parte, de la buena elección de los temas y de su distribución.

El arte de la pantomima se halla más limitado en nuestros días, sin duda, que en la época de Augusto; hay una cantidad de cosas que no pueden darse a entender con la sola ayuda de los gestos. Todo lo que se llama diálogo tranquilo no tiene lugar alguno en la pantomima. Si el compositor no tiene la destreza de eliminar (de su tema lo que le parece frío y monótono, su *ballet* no causará ninguna sensación. El espectáculo de Servandoni no fracasó porque le faltaran gestos: los brazos de sus actores no permanecieron inactivos un solo instante. Pero sus representaciones eran glaciales; una hora y media de movimiento y de gestos apenas si proporcionaron un solo instante al pintor.

Diana y Acteón, Diana y Endimión, Apolo y Dafné, Fitón y la Aurora Acis y Galatea, así como otros muchos temas de esta clase, no pueden bastar a la intriga de un *ballet* en acción sin la ayuda de un genio verdaderamente poético. Telémaco, en la isla de Calipso, ofrece un plan más vasto y será el tema de un *ballet* hermosísimo siempre que el compositor tenga el arte de eliminar del poema todo lo que no pueda servir el pintor, y si tiene la habilidad de hacer aparecer a Mentor en el momento oportuno y el talento de alejarlo de la escena desde el momento mismo en que pudiera enfriarla.

Si las licencias que son cosa diaria en las composiciones teatrales no pueden extenderse al punto de hacer bailar a Mentor en el *ballet* de Telémaco, ésta será razón más que suficiente para que el compositor no se sirva de este personaje sino con mucho cuidado. Si no baila, se torna extraño al ballet; su expresión, entonces, carece de la gracia que la danza presta a los gestos y actitudes y parece menos animada, menos cálida y, por tanto, menos interesante. Los grandes talentos pueden innovar, evadirse de las reglas ordinarias y abrirse rutas nuevas que puedan conducir a la perfección de su arte. Mentor, en un espectáculo de danza, puede y debe actuar bailando, sin que esto altere la verdad ni la verosimilitud, siempre que el compositor tenga el arte de conservar un género de danza y expresión análogas a su carácter, su edad y su empleo. Creo que correría el riesgo, señor, y que de dos males evitaría el mayor: el fastidio, personaje que nunca debiera hallar lugar sobre las tablas.

Es un defecto gravísimo querer asociar géneros contrarios y mezclar sin distinción lo serio y lo cómico, lo noble y lo trivial, lo galante y lo burlesco. Estas faltas groseras y diarias revelan una gran mediocridad espiritual y precisan el mal gusto y la ignorancia del compositor. El carácter y el género de un *ballet* no deben desfigurarse con episodios de un género y carácter opuestos. Las metamorfosis, las transformaciones y los cambios que se emplean comúnmente en las pantomimas inglesas de los bailarines de la cuerda floja no pueden emplearse en temas de categoría. Otro defecto consiste en doblar y triplicar las escenas: estas repeticiones enfrían la acción y empobrecen el tema.

Una de las partes esenciales del *ballet*, sin contradicción, es la variedad; sus incidentes y cuadros deben sucederse con rapidez, y si la acción no marcha

con prontitud y las escenas languidecen y el fuego no se comunica igualmente a todo, ¡qué digo! si no adquiere más calorías a medida que se desarrolla la acción, el plan está mal concebido, mal combinado, peca contra las reglas del teatro y la ejecución no produce entonces sobre el espectador otra sensación que la del frío que lleva consigo.

He visto, creedme, señor, cuatro escenas parecidas en el mismo tema; he visto hacer la exposición, el nudo y el desenlace de un gran *ballet* nacional; he visto, por último, asociar incidentes burlescos a la acción más noble y voluptuosa: la escena transcurría en un lugar respetado de Asia. ¿Estos contrasentidos no tienen el buen gusto? Por mi parte, me hubiera asombrado poco de no conocer al compositor, quien casi llegó a persuadirle de que los grandes hombres nunca cometen faltas pequeñas y que hay más indulgencias en la capital que en cualquier otra parte.

Todo *ballet* complicado y difuso que no trace con nitidez y sin tropiezos la acción que representa, y cuya intriga sería imposible adivinar sin un programa en la mano; y todo *ballet* cuyo plan no se sienta y que no ofrezca una exposición, un nudo y un desenlace, no será, según mis ideas, otra cosa que un *divertissement* de danza más o menos bien realizado y que impresionará mediocrementemente, ya que no tendrá ningún carácter y estará desprovisto de toda expresión.

Pero la danza de nuestros días es hermosa, hasta se diría que tienen el derecho de seducir y agradar, aun desprendida del sentimiento y del espíritu con que queréis que se decore. Convengo en que la ejecución mecánica de este arte ha llegado a un grado de perfección que no deja nada de desear, y agregaré aun que hasta tiene gracia, pero la gracia no es sino una pequeña parte de las cualidades que debe tener.

Los pasos, la soltura y brillantez de su encadenamiento, el aplomo, la firmeza, la velocidad, la ligereza, la precisión y las oposiciones de los brazos con las piernas componen lo que yo llamo el mecanismo de la danza. Cuando todas estas partes no están animadas por el espíritu, cuando el genio no dirige todos

esos movimientos, y los sentimientos y la expresión no les prestan fuerzas capaces de emocionarme e interesarme, aplaudo entonces la destreza, admiro el hombre-máquina y soy justo con su fuerza y su agilidad, pero no me provoca ninguna agitación, no me entenece y no me causa mayor sensación que la disposición de las palabras siguientes: «hace... paso... el... la... vergüenza... no... crimen... y... el cadalso». Sin embargo, estas mismas palabras, arregladas por el gran hombre, componen este hermoso verso del conde de Essex:

La vergüenza la crea el crimen, no el cadalso.

Hay que concluir de esta comparación que la danza encierra en sí misma todo lo necesario para un lenguaje hermoso y que no basta conocer el alfabeto. Si un hombre de genio arregla las letras, forma y une las palabras, dejará de ser muda y hablará con tanta fuerza como energía, y entonces los *ballets* compartirán con las mejores obras de teatro la gloria de conmover, enternecer y hacer llorar; y de divertir, seducir y agradar en los géneros menos serios. La danza, embellecida por los sentimientos y conducida por el genio, recibirá por fin, con los elogios y aplausos que toda Europa acuerda a la poesía y la pintura, las recompensas gloriosas con que son honradas.

Vuestro, etc.

CARTA III

Alteza Serenísima:

Si las grandes pasiones convienen a la tragedia, no son menos necesarias al género de la pantomima. Nuestro arte está sujeto en alguna forma a las reglas de la perspectiva: los pequeños detalles se pierden con el alejamiento. En los cuadros de la danza hacen falta rasgos precisos, grandes partes, caracteres vigorosos, masas audaces y oposiciones y contrastes tan sorprendentes como artísticamente dispuestos.

Es muy singular que se haya ignorado hasta el presente que el género más apto para la expresión de la danza es el género trágico, que provee grandes cuadros, situaciones nobles y efectos teatrales muy felices; por lo demás, como las pasiones son más fuertes y decididas en los héroes que en los hombres ordinarios, la imitación es más fácil y la acción de la pantomima más cálida, verdadera e inteligible.

Un maestro hábil debe presentir de una sola ojeada el efecto general de toda la máquina y no sacrificar nunca el todo a la parte.

Sólo si olvida por algunos instantes a los personajes principales de la representación, podrá pensar en la mayor cantidad de ellos; si fija toda su atención sobre los primeros bailarines y las primeras bailarinas, suspende la acción, retrasa la marcha de las escenas y la ejecución pierde efecto.

Los principales personajes de la tragedia de Merope son Merope, Polifonte, Egisto y Narbas; pero aunque los otros actores no desempeñan papeles tan importantes ni hermosos, no concurren menos que ellos a la acción general y a la marcha del drama que quedaría cortado e interrumpido si uno de ellos faltara a la representación de la obra.

En el teatro no hace falta nada inútil; por tanto, hay que eliminar de la escena todo lo que pueda ser frío y no introducir sino el número de actores necesarios para la realización del drama.

Un *ballet* es una obra de esa clase; debe dividirse en escenas y actos; cada escena en particular debe tener un comienzo, del mismo modo que un acto, una parte central y un final; es decir, su exposición, nudo y desenlace.

Ya he dicho que debe olvidarse por un instante a los personajes principales de un *ballet*; imagino, en efecto, que es menos difícil hacer desempeñar papeles trascendentales a Hércules y Omfale, a Ariadna y Baco, a Ajax y Ulises, etc., que a veinticuatro personas de su corte. Si no dicen nada, están demás y deben ser eliminados; si hablan, es preciso que su conversación sea siempre análoga a la de los primeros actores.

Por tanto, la dificultad no consiste en dar un carácter preponderante y distinto a Ajax y Ulises, puesto que lo poseen naturalmente y son los héroes de

la escena, sino en introducir a los figurantes con decencia, en darles a todos papeles más o menos fuertes, en asociarlos a las acciones de nuestros dos héroes, en colocar hábilmente a las mujeres en el *ballet*, en hacer compartir a alguna de ellas la situación de Ajax y en hacer que la mayor parte se incline, por fin, en favor de Ulises. El triunfo de éste y la muerte de aquél presentan al genio una multitud de cuadros a cual más picantes y pintorescos, cuyos contrastes y colorido deben producir las sensaciones más vivas. Es fácil concebir de acuerdo con mis ideas, que el *ballet-pantomima* debe hallarse siempre en acción, y que los figurantes no deben tomar el lugar del actor que deja la escena sino para llenarla a su vez, no solamente por medio de figuras simétricas y pasos acompasados, sino también por una extensión viva y animada que mantenga al espectador siempre atento al tema que acaban de exponerle los actores precedentes.

MOVIMIENTO, ARTE Y SALUD

*Resumen en castellano de artículos
sobre nuevas técnicas de movimiento,
aparecidos en Francia, considerando
que a pesar de tiempo transcurrido no han perdido actualidad*

ELIANE VURPILLOT

Introducción al estudio del rol de los determinantes perceptivos en la organización espacial

“Introduction a l'étude du rôle des déterminants perceptifs dans l'organisation spatiale”

Cahiers de Psychologie, 14, nº 4, 1971: 317-323.

El espacio físico es un conjunto de objetos; el espacio percibido es un conjunto de unidades organizadas en un tejido de relaciones espaciales. El sistema intrafigural es el sistema de relaciones entre los puntos o partes de una misma unidad percibida o representada. Puede ser considerada como la forma del objeto. El sistema interfigural se relaciona a las relaciones de alejamiento, orientación y magnitud entre unidades individualizadas.

El orden u organización espacial de un ser viviente depende

- de su “sensibilidad sensorial”
- de sus capacidades de desplazamiento
- del medio en que vive

En la especie humana es una construcción progresiva, en la cual el desplazamiento juega un papel muy importante. En este proceso el mensaje visual tiene un rol privilegiado.

I. Análisis del estímulo proximal

Tiene dos índices:

- densidad de textura
- gradiente de densidad de textura
 - 1°. La densidad de textura favorece la segregación entre objetos
 - 2°. La densidad de textura es un índice perceptivo volumétrico del objeto
 - 3°. El gradiente de intensidad de textura informa sobre la posición del objeto.

Gibson (1950 y 1966) propone una teoría: el estímulo proximal contiene toda la información necesaria para la percepción de las relaciones espaciales, comprendidas las de alejamiento.

II. Rol del estímulo proximal en la ortogénesis del espacio perceptivo

Parece que en las primeras coordinaciones sensoriales hay ya una cierta organización del espacio perceptivo pues los objetos mostrarían una cierta invariancia que permitiera relacionarlos.

III. Modificaciones del estímulo proximal debido a los desplazamientos

Hay tres tipos de desplazamientos

1°. Los desplazamientos de objeto. Los desplazamientos obran como estímulos proximales que ayudan a la distinción entre los objetos.

2°. Desplazamientos del observador. Tienen mayor importancia en la organización del espacio percibido que del espacio representado. La movilidad del sujeto (incluso sólo de su cabeza) entraña una variación regular del estímulo proximal.

3°. Los desplazamientos particulares. Los movimientos oculares son receptores sensoriales para explorar el objeto

* * *

JACQUES PAILLARD

Los determinantes motores de la organización del espacio

“Les déterminants moteurs de l’organisation de l’espace”

Cahiers de Psychologie, 14, n.º 4, 1971, pp. 261-316.

I. El aparato motor, expresión de orden biológico

Es la primacía del segmento orocefálico lo que marca filogenéticamente las relaciones espaciales entre el organismo y su medio. Conductas esenciales: aprehensión bucal y captura.

A. Organización sensorio-motriz

1ª. Orden morfológico: hay varias similitudes a pesar de las diferencias: organización longitudinal céfalo-caudal con una cavidad conteniendo segmentos locomotores pares y servicios guías también pares (ojos, orejas) de captura.

2º. Orden funcional: en función de dos clases de actividades: posturales y cinéticas

a) funciones posturales:

- posición antigravitatoria
- estabilización automática
- posición direccional

b) funciones cinéticas

- actividades de transporte
- actividades operantes

Hay un doble espacio motor

1º. movimientos de transporte que se basan en dispositivos posturales y de relación

2º. actividades de aprehensión

B. Mecanismos posicionales

Son de dos clases:

1º. Sistemas de referencia: hay varios, tiene importancia especial el cefalocéntrico. Por ejemplo, el gato al caer patas arriba vuelve primero la ca-

beza, luego el tren delantero y finalmente las patas traseras. A mitad de la caída (con las patas delanteras a 45°), el giro de la cabeza es completo, según fotografías de Morey.

2°. Dispositivos de captura

- a) informaciones visuales
 - existe un mecanismo de captura oculocéntrico de clara organización geométrica
 - existe un dispositivo de calibre de la posición del ojo en el referencial cefalocéntrico
- b) hay un mecanismo de captura auditivo
- c) hay un mecanismo de captura aprehensiva que se especializa en la mano del primate

Conclusión: el aparato motor del organismo se presenta como una estructura asimiladora y transformadora del orden espacial. Esta estructura impondrá de hecho un cierto tipo de orden a la naturaleza de las relaciones espaciales que los organismos establecerán con su entorno y en consecuencia con su conocimiento del espacio.

Las relaciones espaciales siguen diversos niveles:

1°. Dos actividades fundamentales

- a. de postura del cuerpo
- b. de desplazamiento

2°. Las relaciones entre el espacio del cuerpo y los objetos se aseguran por la postura automática y los órganos especializados de captura.

3°. La integración de los diversos referenciales orocéntrico de captura en el referencial postural cefalocéntrico asegura la coherencia del sistema de relación entre el espacio del cuerpo y el lugar de captura de objetos o de acontecimientos.

4°. Los órganos de captura están al servicio de la alimentación informacional y energética del organismo.

5°. En escala superior de organización del sistema nervioso hay una diferenciación entre el sistema de motricidad cefálica al servicio de la manipulación oral de objetos y el sistema piramidal (corticoespacial) al servicio de la manipulación digital.

6°. Un problema especial es el conocimiento de la forma y espacialidad de nuestro propio cuerpo.

7°. Los instrumentos operatorios, una vez constituidos, pueden disponer de una gran cantidad de datos referentes a las relaciones espaciales.

II. La máquina biológica generadora de su universo espacial

A. La apropiación del espacio de lugares

1°. Los instrumentos iniciales

- a. los espacio de captura
- b. la plasticidad de los dispositivos de captura

2°. El referencial postural y la coordinación de los espacios de captura

- a. coordinación de los espacios de captura
 - coordinación oromanual
 - coordinación bimanual
 - relaciones visuales

Las experiencias con relación de restricción sensitiva o motora, muestra defectos en la configuración del espacio. Por ejemplo al experiencia de los gatitos que no se ven sus patas, tapadas con una pantalla, o que no se desplazan ellos mismos sino que son llevados por el movimiento de los otros animales. Lo mismo el reflejo postural al extender las patas hacia una superficie sólida entre dos vacíos.

- b. Espacio postural e invariante estatural.

La invariante estatural emerge como un abacamiento funcional de la maquinaria motriz y es una referencia para todos los movimientos del cuerpo y sus segmentos.

c. Plasticidad del repertorio postural

Problemas provocados por algunas experiencias:

1°. Papel de la actividad del sujeto en esta operación de reajuste interno de los estándares de referencia

2°. Mecanismos susceptibles de rendir cuenta de las operaciones “calibrantes”
d. Mecanismos de calibración.

Sobre esto hay experiencias en curso.

3°. Construcción de la invariancia perceptiva del espacio de lugares

La concordancia de los dos referenciales debe ser lo suficientemente buena como para percibir la programación correcta de los movimientos en el espacio visual (circuito abierto); las imperfecciones del programa pueden ser corregidas en el curso de la trayectoria o en la fase final.

B. Superioridad del espacio de formas

1°. Instancias iniciales

a. Detectores de características

1°. células simples que responden a una posición y dirección determinada

2°. células complejas

3°. células hipercomplejas

b. Plasticidad de los filtros selectivos

- Rol de la experiencia sensorial. Es necesaria en los primeros meses y sin ella, para la coordinación del espacio, la regresión de las estructuras es irreversible, conforme lo demuestran experiencias con animales.

- Rol de la actividad motora, especialmente palpatoria, en la génesis de la identificación de formas. Experiencias, sobre todo en relación al proceso de nutrición, muestran esta importancia.

2°. Extracción de las propiedades invariantes del objeto

a) mecanismo neurobiológicos

Las transformaciones del objeto se producen en una modificación del campo de referencia: a nivel de la obtención de información - a nivel de la actividad palpatoria - búsqueda de índices e identificación de índices y de organización espacial

b) circuitos sensorio motrices y reconocimiento de formas. Experiencia con la prótesis táctil y los circuitos eléctricos en el ciego de nacimiento por Collins y Saunders en 1970.

c) un modelo matemático del generador de invariancia: el grupo de transformación de Lie

Conclusión: el organismo posee muchas fuentes de estímulos que bombardean los sistemas sensoriales

1°. Si se trata del espacio de lugares, las formas elementales del espacio están aseguradas por los dispositivos de captura, que es un equipo rígido que funciona desde el nacimiento. Aquí juega especialmente la plasticidad fundamental del referencial postural.

2°. La organización del espacio reposa sobre las capacidades de análisis de los órganos informativos y los dispositivos de tratamiento central, de los cuales el grupo de Lie puede ser un modelo matemático apropiado.

**Entre la batuta y el tubo de ensayo:
la carrera admirable de Alexandre Borodin•**

Carlos A. L. Filgueiras

Quimica Nova 25, N. 6, 2002: 1040-1049

Alexandre Borodin fue un individuo extraordinario que siguió dos llamados absolutamente diferentes, llegando a transitar con gran desenvoltura y reconocimiento carreras distintas en la ciencia y en el arte. La singularidad de su persona y de las actividades que ejerció merecen un estudio, sobre todo en el mundo del siglo XXI, cuando el divorcio entre la ciencia y la cultura humanística y artística es tenido por muchos como inevitable, aunque deplorable.

Ante de Borodin, el alemán Wilhelm Herchel (1738-1822) inició su vida como músico, tocando el oboe con la Guardia de Hanover desde los 14 años. Cinco años después estaba en Inglaterra, donde cambió su nombre por el de William. Su carrera artística continuó hasta ser nombrado organista en la ciudad de Bath. Al mismo tiempo fue creciendo en él un interés por la astronomía, que acabó suplantando. La carrera musical fue abandonada completamente, y Herschel se convirtió en un científico importante, habiendo descubierto con el telescopio, un gran número de cuerpos celestes. Sus descubrimientos más famosos fueron el planeta Urano, en 1781, y la radiación infrarroja¹.

En una época más próxima a nosotros, hubo también el caso del americano Lejaren Hiller Jr (1924—1994)²; Hiller siempre demostró una inclinación tanto para la ciencia como para la música. En 1947 defendió una tesis de doctorado en química en la Universidad de Princeton sobre la estructura de la celulosa y del amido, siguiendo una carrera como químico industrial en la Compañía Du Pont y como químico académico en la Universidad de Illinois. Al mismo tiempo prosiguió una carrera paralela como músico, componiendo y ejecutando un gran número de piezas, en muchos casos en el nuevo campo de la música

electroacústica, con amplio uso de computadoras. Su última publicación científica data de 1962. Sin embargo, en 1958 ya estaba en el Departamento de Música de la Universidad de Illinois, de donde pasó, en 1968, a una cátedra especial de música en la Universidad de Nueva York en Buffalo, donde permaneció hasta el fin de su carrera, habiendo adquirido fama de músico de vanguardia. Es digno de mención que pasó un período enseñando música en Salvador, en bahía, en 1980. De ahí surgió una composición suya, titulada *Uma Apoteose de Arqueoptérix*, escrita para barimbau.

Hiller es lo opuesto a Herschel, pasando de científico profesional a una carrera exclusiva como músico, aunque en un proceso de transición más bien lento. En Hiller la música acabó sobrepasando totalmente a la química.

Borodin es un caso totalmente aparte en la historia de la ciencia. La devoción, tanto a la química como a la música fue una constante, llegando a ser practicante de una doble carrera de esta naturaleza a lo largo de toda su vida. Al contrario de Herschel, Borodin se reveló contra la sentencia dada en los versos del poeta inglés Alexander Pope

*One science only Hill one genios fit;
So vast is art, so narrow human wit.*

Sin embargo, la importancia de Borodin en la historia de la música, por su originalidad y pionerismo, es de tal monta que hoy pocos conocen su papel como investigador y profesor de química en la Rusia del siglo XIX. Su trayectoria como químico, incluso sin que hubiese tenido una carrera tan distinguida en la música, merece ser analizada también.

Después de algunas publicaciones esporádicas encontradas en la literatura occidental más antigua³, aparecieron varios artículos en la época del centenario de la Muerte de Borodin, en 1987⁴. En 1988 fue publicada la traducción al inglés de un importante libro ruso sobre él⁵. Sin embargo, todavía no existe en portugués ningún trabajo respecto a esta figura tan singular.

Aleksandr. Porfirievich Borodin, o Alexandre Borodin, nació en San Petersburgo, entonces capital del Imperio Ruso, el 12 de noviembre de 1833. Según el calendario juliano, usado en Rusia hasta el 1 de febrero de 1918, la fecha era el 31 de octubre, o sea con un defasaje de 12 días. Era hijo natural del príncipe Luka Stepanovich Gedianov (1772-1840), descendiente de los antiguos reyes de Imeretia, al sur del Cáucaso. Como el resto de Georgia, la región había sido anexada por Rusia en 1810. La madre del joven Alexandre era Avdotia (18098-1873), que se casó en 1839 con el médico militar Khristian Ivanovich Kleineke. Alexandre fue acostumbrado a llamar “tía” a su madre, y así procedió toda su vida. Para salvar las apariencias, el niño fue registrado como hijo de un siervo del príncipe Gedianov, Porfirio Ionovich Borodin y de su mujer Tatiana Grigorievna Borodina.

Desde temprano el joven Sacha (apodo rusa para Alexandre) demostró un inusual talento musical, Por eso, a los 8 años la madre arregló que tomase clases de flauta con un músico de la orquesta de un regimiento militar. A los 9 años Sacha compuso su primera pieza, una polca titulada *Hélène*, dedicada a una niña por quien se apasiono, Elena. También se destacó en los estudios, dominando varias lenguas, como el alemán, el francés y el inglés. Más tarde también aprendería italiano.

Se generó una gran amistad entre Alexandre y su colega de estudios Mikhail (Micha) Schchiglev, que se convertiría en profesor de música y compositor. A los 12 años, Sacha decidió aprender a tocar el violoncelo, mientras que Micha se dedicaba al violín, ambos como autodidactas. El objetivo de los dos era familiarizarse con la música de cámara. También tuvieron clases de piano con un profesor de música, que no les satisfizo. Para compensar, decidieron tocar juntos arreglos a cuatro manos de todas las sinfonías de Beethoven, Haydn y Mendelssohn. Además de los instrumentos ya mencionados, Borodin también tocaba oboe, clarinete y varios metales⁶.

En 1847, a los 14 años Borodin compuso un concierto para flauta y piano, que fue ejecutado por él y su compañero Schchiglev. En el mismo año escribió también un trío para dos violines y violoncelo sobre un tema de Meyerbeer,

Robert le diable. Estas composiciones iniciales, así como otras obras de juventud, lamentablemente se perdieron⁷.

Poco después de despertar para la música el joven Sacha tomó contacto con las ciencias, que lo fascinaron. Los preceptores que tuvo en casa lo influenciaron mucho en el placer que la química –sobre todo– le proporcionaba. Su amigo de adolescencia, Schchiglev, escribió al respecto: “*el apartamento estaba casi enteramente repleto de frascos, retortas y todo tipo de reactivos. En todas partes las ventanas tenían tubos con varias soluciones cristalinas (sic)*”⁸.

En 1850, a los 17 años, una nueva vida iba comenzar para el joven Sacha Borodín. En esa fecha fue admitido como estudiante de la Academia Médico-Quirúrgica de San Petersburgo. La institución había sido fundada en 1798, y ya tenía renombre. Fue alumno de un gran químico ruso, el Prof. Nikolai Nikolaivich Zinin (1812-1880), que había llegado de la Universidad de Kazan en 1848, precedido de la fama conquistada con el descubrimiento de la reducción de compuestos microaromáticos en las aminas correspondientes, reacción de gran importancia para la naciente producción de colorantes sintéticos. Borodín escribiría sobre su profesor: “*Sus palabras en la cátedra no eran sólo una reproducción confiable de las condiciones contemporáneas, sino también una tribuna de nuevas tendencias en la ciencia, No economizaba ideas las dispersaba a diestra y siniestra, y repetidas veces desarrollaba en sus clases temas que sólo serían oídos muchos años después, como un nuevo descubrimiento o una nueva idea científica*”⁹.

Con todo, las condiciones de trabajo experimental en la Academia eran deplorables, despertando en el alumno aún más admiración por el profesor Zinin. Borodín era un alumno dedicado e incansable. Su ardor por el estudio de la anatomía, sin embargo, casi le costó la vida, pues contrajo una infección de un cadáver, de lo que apenas consiguió curarse. Pero su mayor pasión era la química, lo que llevó a Zinin a declarar públicamente que tenía la esperanza de ser sucedido por su brillante alumno. Zinin también se preocupaba de lo que para él era una obsesión de Borodín, que siempre que podía se ponía a tocar el

piano o a ir a conciertos y óperas. Al respecto, le dijo el maestro: “*Señor Borodin, preocúpese un poco menos de las canciones. Estoy poniendo toda mis esperanzas en usted, y usted sólo piensa en la música; no se puede cazar dos liebres al mismo tiempo*”¹⁰.

Borodin tenía verdadera veneración por Zinin, y respondía que la música era para él nada más que una distracción.

[...]

Durante su doctorado, Borodin conoció a un joven oficial del ejército, de apenas 17 años, que se convertiría en un gran amigo y un nombre de primera magnitud en la música rusa: Modest Petrovich Mussorgsky (1839-1881). También en ese período fue al extranjero por primera vez. En 1857 fue designado por la Academia para participar del Congreso Internacional de Oftalmología en Bruselas. Al pasar por París, su esperanza de encontrar a Berhelot se frustró, pues el químico francés no se encontraba en la ciudad¹¹.

[...]

En 1859 salieron dos publicaciones locales, en ruso, sobre el análisis químico de las aguas minerales de Soligalich. De este estudio resultó la construcción de un hospital en el lugar. La relación de Borodin fue publicada tanto en un diario de Moscú como en forma de folleto¹².

A partir de esta época Borodin dejó la medicina, concentrándose en su actividad como investigador y profesor de química en la Academia Médico-Quirúrgica.

En 1859 la Academia decidió enviar al joven profesor a una estadía de dos años en el extranjero, que después fue ampliada un año más. Al fin de aquel año, Borodin llegó a Heidelberg, entonces un gran centro de investigación química y física. En esa época, los profesores Robert Bunsen (1811-1899) y Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) estaban trabajando en un nuevo proyecto,

la espectroscopia atómica, que se convirtió en un factor de importancia en el progreso tanto de la química como de la física, en el siglo XIX¹³.

[...]

Lo que hizo Borodin, aunque en forma muy incipiente, fue estudiar la llamada recomposición de la benzidina, que es una reacción general para N.N'-diarilhidrazinas, las cuales, por tratamiento con ácido, originan varios productos, como la benzidina y la semidina, además de otros isómeros¹⁴. Esta recomposición ha sido muy estudiada hasta nuestros días, y existen muchas publicaciones en la literatura química corriente sobre ella¹⁵.

[...]

Mendeleev había ido a Heidelberg con la intención de trabajar en el laboratorio de Bunsen, pero percibió que el profesor alemán estaba completamente ocupado con sus estudios de espectroscopia, y poco interesado en la química orgánica, como en el pasado. Por eso decidió montar un laboratorio casero, donde se puso a determinar constantes físicas¹⁶, que después le fueron útiles para describir las propiedades de los elementos, tanto conocidos como por descubrir, en su famosa Clasificación Periódica, que surgiría en 1869.

Durante el invierno de 1859-60, Borodin hizo un viaje corto a París, con la finalidad de comprar útiles de laboratorio que no conseguía obtener en Alemania. Durante los nueve días pasados en la capital francesa, tuvo la oportunidad de visitar a Berthelot y su laboratorio, y en su informe al Director de la Academia, en San Petersburgo, escrito en febrero de 1860, describe cómo el químico francés fue atento y solícito con él. Al mismo tiempo se queja de los gastos que tuvo con la compra de materiales de laboratorio, que fueron costeados con su beca de estudios¹⁷.

Los químicos rusos en Heidelberg se reunían frecuentemente, y de sus discusiones surgió el embrión de la futura Sociedad Química rusa, que sería fundada años más tarde.

La música, que no era en esa época la mayor preocupación de Borodin, no fue sin embargo olvidada. Tocaba regularmente en conjuntos de cuerdas, y en la primavera de 1860 compuso un sexteto para dos violines, dos violas y dos violoncelos, que tuvo su primera ejecución en Heidelberg.

En el verano de 1860, su ex profesor. Zinin, que viajaba por Europa Occidental, llegó a Heidelberg. DE allí, él, Borodin y Mendeleev hicieron un viaje a Italia, después del cual regresaron a Alemania para participar de un acontecimiento de gran importancia: el Congreso de Karlsruhe, el primer congreso científico internacional que tuvo lugar en aquella ciudad alemana, del 3 al 6 de septiembre de ese año¹⁸. Los mayores químicos del mundo estaban presentes en Karlsruhe, y esa fue una oportunidad fantástica para que el joven químico Borodin se enterase, de primera mano, de los grandes debates científicos de la época. Entre estos, había una disconformidad creciente con la autoridad de Jöns Jacob verzelius (1779-1848), cuya teoría dualista había dominado la química, pero que ahora mostraba obstaculizar el progreso de la química orgánica.

[...]

Da Karlsruhe, Zinin regresó a Rusia y Borodin y Mendelleev a Italia. En el primer viaje habían visitado Venecia, Verona y Milán; esa vez fueron a Génova y Roma, después de lo cual Borodin se dirigió una vez más a París, donde pasó varios meses aprendiendo polarimetría y frecuentando los cursos del físico-químico Víctor Regnault (1810.1878) o del fisiólogo Claude Bernard (1813-1878). En su minucioso informe enviado a la Academia¹⁹, Borodin dice que el curso de Regnault, titulado “Sobre el calórico”: *“Era serio y dirigido a personas que ya conocen física y matemática elementales, y fue muy interesante. Las clases de este científico no eran sólo demostrativas, sino también filosóficas. Eran particularmente notables en la profundidad y totalidad de la opinión crítica, en la riqueza de ideas independientes y nuevas, y en la claridad de la presentación. Puede comprenderse todo esto si se recuerda que la mayor parte de esa área de la física fue creada por los trabajos del propio Regnault”*.

En cuanto a Bernard, su curso, *“menos especializado y dirigido principalmente a médicos, fue notable por la riqueza de nuevos hechos y la claridad y simplicidad poco comunes de presentación. Claude Bernard posee la rara habilidad de transmitir la ciencia de tal manera que cada clase queda grabada en la memoria del oyente, sin ningún esfuerzo por parte de éste”*.

[...]

Borodin, que ya era miembro de la Sociedad Química Francesa, frecuentó también sus reuniones, donde presentó sus trabajos químicos. En ese período comenzó a interesarse en la acción del bromo sobre las sales de plata de ácidos carbozúlicos, publicando en 1861 tres artículos sobre el tema, uno de ellos en Francia y los otros dos en Alemania. Este trabajo será retomado más tarde, y culminará en 1869 con el descubrimiento de un método general para reducir en un carbono la extensión de una cadena orgánica [...] La reducción descubierta por Borodin permaneció casi en un limbo, hasta ser “redescubierta” en 1942, en Alemania, por Heinz y Clara Hunsdiecker²⁰, y la reacción, hoy llamada “reacción de Hunsdiecker” por la mayoría de los químicos occidentales, es una flagrante injusticia a la prioridad de Borodin, que pocos autores reconocen²¹.

En la primavera de 1861 Borodin retornó a Heidelberg, donde conoció a una joven rusa de Moscú, Ekaterina (Katia) Sergeevna Protopopova, que había salido del rigor del clima ruso por razones de salud. Katia era una excelente pianista, y conquistó a Borodin con sus interpretaciones de Chopin, Schumann y Liszt. Los dos se volvieron inseparables

[...]

Con la llegada del otoño y la aproximación del invierno, él Katia decidieron ir a Italia, cuyo clima sería más favorables para los problemas de salud de ella. Los químicos de la Universidad de Pisa, Sebastián de Luca (1820-1880) y Paolo Tasinari (1829-1909) invitaron a su colega ruso a pasar algún tiempo en su laboratorio, lo que puso radiante a Borodin. Además de gustarle mucho

Italia, el laboratorio puesto a su disposición era excelente, y además tenía la ventaja de que Katia podía salir del invierno alemán²².

[...]

Katia escribió con respecto al período pasado en Pisa: “*La química no le impedía dedicarse también algún tiempo a la música. Por ejemplo, tocaba el violoncelo en la orquesta del teatro de Pisa... En Pisa conocimos al director de la escuela de música local, el Sr. Menocchi. Era un hombre amable, pero no un músico excepcional. Me acuerdo que una vez, en su presencia, Alexandre escribió una fuga en algunas horas. Deberías ver el espanto del Señor Profesor. De ahí en adelante comenzó a mirar a Alexandre Porfirievich como una maravilla musical*”²³.

En Pisa, Borodin compuso una tarantela para piano a cuatro manos y un quinteto para cuerdas y piano. En el verano de 1862 volvió a Rusia con Katia, después de una ausencia de casi tres años.

[...]

Traducción de Celina Hurtado

Notas

•Primera parte. Se han suprimido los pasajes exclusivamente técnicos de temas químicos.

¹ F. H. Getman, “Alexander Borodin – Chemist and Musician”, *J. Chem. Educ.*, 1931, 8, 1763.

² C. A. Wamser, C. C. Wamser, “Lejaren A. Hiller, Jr – A Memorial to a Chemist-Composer”, *J. Chem. Educ.*, 1996, 73, 691.

³ F. H. Getman, “Alexander Borodin – Chemist and Musician”, *J. Chem. Educ.*, 1931, 8, 1763; G. Sarton, “Borodin (1833-1887)”, *Osiris*, 1939, 18, 521; H. B. Friedman, “Alexander Borodin – Musician and Chemist”, *H. Chem. Educ.*, 1941, 18, 521.

⁴ G. B. Kauffman, I. D. Rae, I. Solov'ev, C. Steinber, "Borodin, Composer and Chemist", *Chem. Eng. News*, 1987, 65, 28; A. D. White, "Alexanxder Borodin: Full -Time Chemist, Part-Time Musician", *J. Chem. Educ.*, 1987, 64, 326; I. D. Rae, "The Research in organic Chemistry of Alexander Borodin (1833-1887)", *Ambix*, 1989, 36, 121.

⁵ N. A. Figurovskii, Yu. I. Solov'ev, *Aleksandr Porfir'evich Borodin – A Chemist's Biography*, translated by C. Stenberg, G. B. Kauffman, Berlin-Jeidelberg, Springer Verlag, 1988.

⁶ I. D. Rae, "The Research..." cit., p. 9

⁷ *Ibíd.*, p. 10,

⁸ *Ibíd.*, p. 10.

⁹ *Ibíd.*, p, 15.

¹⁰ *Ibíd.*, p. 18.

¹¹ *Ibíd.*, p. 26.

¹² *Ibíd.*, p. 26.

¹³ C. A. L. Filgueiras, *Quím. Nova na Escola*, 1996, 22

¹⁴ A. Borodin, "Über die Einwirkubg des Jodähyls aud Benzidin", *Zeischrift für Chemie und Pharmacie von E. Erlenmeyer und G. Lewinstein*, 1860, 3, 533.

¹⁵ H. Shine, K. H. Park, M. L. Brownawell, J. San Filippo Jr, *J. Am. Chem Soc.*, 1984, 106, 7077.

¹⁶ R., D. Rae, "The Research..." cit, p. 31.

¹⁷ *Ibíd.*, pp. 137-138.

¹⁸ Es muy interesante leer el minucia relato hecho por Mendeleev a su profesor en el Instituto Pedagógico de San Petersburgo, Alexandre Voskresenskii (1809.1880), cf. I. D. Rae “The Research...” cit., pp. 138-141.

¹⁹ I. D. Rae, ob. cit., pp. 143-147.

²⁰ C. Hunsdiecker, E. Hunsdiecker, “Über den Abbau der Salze aliphatischen Säuren durc Brom”, *Berichte*, 1942, 75, 291.

²¹ J. Jacquesm “À propos de la réaction de Borodine Hunsdieker”, *Comptes Rendus*, 1999, t. 2, série IIc, 181.

²² I. D. Rae, ob. cit., p, 42.

²³ *Ibíd.*, p. 42.