

LOS RAYOS X DE BUCKY EN LOS TRATAMIENTOS DERMATOLÓGICOS

Trabajo presentado a la Academia Nacional de Medicina el 3 de noviembre de 1949

Por el Profesor Gonzalo Reyes García

En el año de 1940 publiqué en la Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional, un trabajo sobre el tratamiento de algunas dermatosis por los rayos X, de Bucky. Contaba entonces con una estadística de cuatro años y sacaba conclusiones interesantes. Hoy con nueve años más de práctica en los cuales he seguido casi sin interrupción los tratamientos por estos rayos, he adquirido datos importantes y he podido apreciar nuevos campos de acción, no sólo en la Dermatología sino también en otras especialidades médicas.

Antes de entrar en materia permítaseme hacer un recuento histórico de la radioterapia superficial y de los rayos límites de los cuales nos hemos servido para presentar este trabajo que sólo tiene el mérito de haber llevado una estadística minuciosa de los casos tratados, seguirlos hasta donde es posible en su evolución y controlarlos hasta donde ha ido la cooperación de los enfermos.

DESARROLLO HISTÓRICO DE LA RADIOTERAPIA SUPERFICIAL

El efecto terapéutico de los rayos de Roentgen, fue observado primeramente por Freund, en el año 1896, y empleado por él sistemáticamente, con fines terapéuticos.

En los primeros años de Roentgenterapia, puso todo su interés en las reacciones cutáneas, Hasta el año de 1902, se trataron únicamente afecciones de la piel, sin buscar ningún efecto sobre los órganos profundos. Más tarde Sinns, hacía publicaciones sobre la influencia de

los rayos en la leucemia y poco a poco, con el perfeccionamiento de los aparatos y el aumento del voltaje, se fue desarrollando la radioterapia profunda, sobre todo en las afecciones cancerosas y otras de los órganos situados profundamente: al mismo se fueron fijando las técnicas y aplicaciones de la terapia superficial y se observaban las lesiones producidas por los rayos en la piel, tales como: atrofias, telangiectasias, úlceras renguenianas, eritemas, pigmentaciones, etc.

Hacia el año de 1910, Frank Schulz, hizo las primeras publicaciones sobre el empleo de los rayos X, obtenidos con bajos voltajes, es decir, de muy poca penetración, que fueran absorbidos íntegramente en la piel y tejidos superficiales, esperando que con el empleo de estos rayos extrablandos, se obtuvieran efectos biológicos diferentes.

Unos años más tarde, Bucky empleando un tubo de fabricación especial, con una ventana de vidrio de Lándeman, construido con material de peso atómico muy bajo, logró obtener rayos correspondientes a una tensión de ocho a diez kilovoltios.

La dosificación exacta de estos rayos, fue en un principio, muy difícil y fue necesario el empleo de dosímetros especialmente contruidos para el objeto, con lo cual, pudieron entrar ya en la práctica corriente de la medicina: desde entonces, su uso se ha extendido mucho, especialmente en Alemania, los Estados Unidos y Francia, según lo atestiguan las numerosas publicaciones.

Con la aplicación corriente de estos rayos blandos en la terapia, se ha venido a enriquecer la terapéutica de los rayos de Roetgen con una nueva rama llamada la limitoterapia, radioterapia extrasuperficial.

RAYOS DE BUCKY

Esta clase de rayos X, fueron llamados límites, por estar colocados en las radiaciones invisibles del espectro, entre los rayos ultravioletas y los rayos X ya conocidos. Tienen una longitud de onda de 1 a 3 A° . Estudios más recientes hechos por los americanos, han llegado a obtener rayos extrablandos que tienen una longitud de onda de 3 a 8 A° pero que son de difícil manejo y de adquisición costosa.

Absorción.

Experiencias de Bucky han demostrado que estos rayos son absorbidos en la piel casi íntegramente en un espesor de tres milímetros y

tan sólo un 10 por 100 pueden pasar al dermis, a diferencia de los rayos X comunes, que penetran a los tejidos profundos en la proporción de un 80 por 100.

Acción biológica.

Los efectos biológicos dependen naturalmente de las dosis que se empleen.

Sobre la piel normal pequeñas dosis de 100 "r", no producen en las células modificaciones perceptibles, según los medios de investigación que poseemos hoy. Con dosis de 200 a 500 "r" viene una pigmentación al cabo de dos a tres semanas, que varía mucho en intensidad; ésta es mayor entre nosotros, especialmente en las personas morenas.

La pigmentación es fuerte en los afectos de las glándulas suprarrenales, en los de temperamento linfático y en los que tienen alguna perturbación del sistema vaso-motor. Por otro lado, en los hipertiroideos, el efecto es menor o nulo. Con más de 600 "r" hay un eritema que puede ser precoz o tardío. Bucky fija hasta seis semanas.

Efectos físicos.

La piel normalmente tiene una temperatura local, una elasticidad y un poder de imbibición constantes. Con los rayos de Bucky se produce una variación de estas constantes. Por efectos de la radiación hay descarga de coloides que contribuye a disminuir la dispersión y a una agregación de miselas.

Al mismo tiempo los tejidos vienen a ser ácidos y por la irritación facilitan la producción del eritema. La acidocis es local y no se generaliza sino secundariamente.

Con dosis fuertes hay edema inflamatorio con acumulación de agua, pérdida de la elasticidad y elevación térmica. Histológicamente se encuentra entonces infiltración, vasodilatación y con dosis elevadas mitosis patológicas y necrosis.

En la segunda fase hay período de sensibilización, que es tardío, disminución de agua, caída de la temperatura y del poder de imbibición. Se encuentra hiperplasia epidérmica, disminución de los vasos, pigmentación y aumento de la elasticidad.

Efectos bioquímicos.

Con dosis elevadas de 5.000 "r" hay primero una deshidratación de los tejidos cutáneos, luego en el curso de ocho días hidratación a la normal para descender en el término de 35 días y no volver a subir sino muy lentamente. Las sales de sodio y las de calcio aumentan al principio; luego descienden poco a poco. Las de potasio y magnesio, disminuyen primero para después aumentar con nuevo descenso. El cloro y el fósforo aparecen en mayor cantidad y no regresan sino muy lentamente. Entre las sustancias orgánicas, el azúcar local sube con rapidez y disminuye de la misma manera del 8º al 12º día por debajo del tenor normal, para volver a este con lentitud. La colestarina desaparece pero se nota poco tiempo después.

Inocuidad de los Rayos Límites.

Por su escasa penetración los Rayos Límites, pueden ser aplicados sobre la piel sin peligro alguno, son *casi íntegramente absorbidos en la epidermis* y su acción sobre el dermis es tan inofensiva que puede no tenerse en cuenta.

Según lo expuesto es lógico pensar, que a diferencia de otros rayos X, los de Bucky, no producirán los estragos conocidos, que se temen tanto, especialmente cuando se trata de irradiar las regiones genitales, oculares y los puntos cercanos a los núcleos de osificación en los niños.

Siempre se ha sostenido que una región irradiada, queda en un estado de delicadeza, de sensibilidad a cualquier otro tóxico, que impide todo tratamiento ulterior, lo cual sería un inconveniente, si la irradiación no obra, porque el médico quedaría maniatado y reducido a un simple espectador, sin poder obrar. La práctica me ha enseñado, que con los rayos límites bien manejados no hay peligro alguno: así he podido tratar por tópicos locales conocidos bastantes casos irradiados, aún con dosis altas, sin que se presenten otras perturbaciones que las comunes conocidas en pieles sin irradiar.

Para el que quiera informarse más ampliamente sobre este punto podrá consultar la tesis de grado del doctor Alberto Medina Pinzón hecha en el Instituto Nacional de Radium cuando yo estaba encargado de la sección de piel.

El doctor Flórez en este mismo Instituto hizo multitud de aplicaciones sin el menor accidente. Puedo también informar que en mis observaciones personales nunca he tenido la menor contrariedad.

Como algunos autores achacaban a los Rayos X de Bucky, el producir en la piel un alto grado de irritabilidad enfrente de los agentes externos, lo cual contraindicaba el tratamiento de las dermatosis por estos rayos, Haxthansen de Dinamarca resolvió estudiar experimentalmente el problema. Para llevarlo a cabo, escogió algunos enfermos que habían sido tratados por los rayos X en sitios determinados y en los que se podía apreciar la zona de irradiación: como agentes escogió los rayos ultravioletas y el aceite de crotón por la facilidad con que producen eritema.

Con los rayos ultravioleta, irradiando tanto la zona pigmentada, como el terreno normal de vecindad, obtuvo las siguientes conclusiones: de 28 casos en 16, el eritema fue igual en ambas zonas, en 9 fue mayor en la zona antiguamente irradiada y en 3 más débil. Los enfermos que presentaron mayor eritema, unos fueron los que habían sido tratados con radioterapia profunda, en otros se trataba de hipertiroideos que tenían naturalmente la hipersensibilidad aumentada.

Después investigó el efecto en personas normales tratadas con rayos límites y concluyó así: mis experiencias demuestran que en una piel irradiada con rayos X a dosis terapéuticas anti-eczematosas, no se observa reacción alguna.

En los anales de dermatología y sifilografía franceses, encontramos el siguiente dato: para provocar una lesión cutánea con los rayos de Bucky, es preciso emplear durante largo tiempo, dosis 10 a 14 veces más fuertes que las dosis terapéuticas. Las lesiones son menos graves, no hay ulceraciones. Los resultados dependen de una buena técnica y del estado de la piel. Tratamiento recomendado en el prurito anal y vulvar, el lupus y el zona.

Manera de aplicar los rayos límites.

Para aplicar los rayos límites, hay necesidad de establecer una correcta dosificación lo cual no se consigue sino con dosímetros especiales que tienen una cámara de celofano. En mi experiencia de trece años, no he visto accidente alguno. Creo se deba a que siempre se ha operado con voltajes de 8.10 y 12 kvs. con un amperaje de 10 miliamperios y a una distancia de 10 a 15 centímetros.

Hay necesidad, sí, de apreciar en cada caso, la cantidad de radiación a que pueda ser sometida una región determinada, porque las pieles no son igualmente resistentes. Me parece que las pieles morenas resisten mejor, pero se pigmentan más. Tampoco se deben irradiar manifestaciones agudas, ejemplo, el eczema en su fase conges-

tiva; la experiencia demuestra que no se obtienen resultados, porque hemos visto al tratar de los efectos físicos, que los rayos límites provocan después de la irradiación un edema e inflamación. No es lógico aplicar estos rayos en estados agudos de las dermatosis que se caracterizan por inflamación y edema, caso bastante marcado en los eczemas que principian. En estas circunstancias cuando se quieran aplicar los rayos límites, su dosificación deberá ser baja, pero es mejor calmar el estado agudo por medios usuales y después sí comenzar las irradiaciones.

Las dosis por campo que he llegado a observar como más eficaces para los tratamientos de eczemas, foliculitis, sicosis de la barba, líquenes, han sido de 3.000 a 5.000 "r" para orzuelos, herpes y algunos impétigos por término medio de 1.500 a 2.000 "r"; para las blefaritis 3.000 a 4.000 "r"; para soriasis, hay que llegar en cambio a 5.000 a 6.000 "r" con voltaje de 12 kvs. y distancia de 15 centímetros. Estas son las dosis medias que he llegado a aplicar en diferentes casos. Hace un año cuando tuve una entrevista con el propio profesor Bucky en Nueva York, me insinuó que podría emplear en casos reveldes dosis muy superiores a las empleadas por mí. He principiado a llevar una estadística que tan sólo tiene un año y no se puede dar un dato concluyente. Mi impresión al respecto con dosis de 10.000 "r" son de que en todos los casos no se puede emplear, por la demasiada inflamación local.

¿Cómo obra la radioterapia por los rayos de Bucky sobre la piel?

Se puede pensar que su acción no es meramente local porque hay experiencias en las cuales las radiaciones, por acción sobre el sistema simpático han llegado a mejorar úlceras del estómago y algunos aseguran haberlas curado; las radiaciones, sin duda, obran sobre las terminaciones nerviosas de la piel, pues las experiencias también demuestran que calma el prurito, hoy día considerado como una modalidad del dolor; obrando sobre el sistema nervioso periférico, sus sensaciones se transmitirán a los centros, que a su vez tendrá una manifestación periférica sobre el trofismo cutáneo. También se pueden apreciar cambios metabólicos, como sucede en el hipertiroidismo.

No sabemos las transformaciones de la energía electromagnética al chocar sobre la piel, pero lo cierto es que su acción se acumula y de aquí que la mano del operante debe saber en qué límite debe suspender las aplicaciones. En todo caso la piel y las semi-mucosas adquieren más resistencia y las recidivas son menos frecuentes.

EXPERIENCIAS PERSONALES

En mi concepto, el Dermatólogo no debe atenerse en la mayor parte de los casos, al sólo efecto de las radiaciones, porque son múltiples las causas de las dermatosis, y hay necesidad muchas veces, de hacer un tratamiento general adecuado al caso, así, con la radioterapia de los rayos límites se obtendrán mejores y más brillantes resultados y el médico especialista irá más seguro. Como tópicos locales será mejor no emplear ninguno hasta donde sea posible, para apreciar mejor las reacciones locales y efectos de la radiación y en ocasiones para no desvirtuarla. El empleo de algunos medicamentos locales en lugar de mejorar puede alterar la piel y perjudicar el tratamiento.

ESTADISTICA

Eczemas.

Casos tratados por los rayos límites	235
Curaciones controladas durante 5 años.	26
Curaciones controladas de dos a tres años.	18
Curaciones controladas de seis meses a un año.	41
Mejorías muy satisfactorias	52
Desaparición de manifestaciones después de dos tratamientos con intervalos de seis meses	35
Curaciones después de tres tratamientos con intervalo de 4 meses.	20
Recaídas después de dos y tres tratamientos	22
Sin modificación favorable.	11
Casos en los cuales se presentó exacerbación de síntomas.	6
Mejorías pasajeras.	5
Porcentaje de curaciones	60%

Es de notar el éxito en esta clase de lesiones que tan frecuentemente recaen y que son tan rebeldes a otros tratamientos. Entre las manifestaciones que he podido apreciar con magníficos resultados se cuentan los eczemas del conducto auditivo externo, y del seno en las mujeres. Eczemas llamados varicosos.

Soriasis.

Número de casos tratados	25
Entre estos 25 casos sólo he podido apreciar una desaparición	

de síntomas durante un año y medio. Los demás han vuelto a recaer de los dos a los seis meses.

En varios casos se han obtenido mejorías muy satisfactorias; he denominado así a manifestaciones que han vuelto a aparecer pero de manera discreta.

A pesar de la repetición de los tratamientos hasta tres veces no he obtenido la curación de ninguno de los casos.

Porcentajes de mejorías. 58%

Pruritos sin lesiones cutáneas aparentes. Regiones anales perineales y vulvares.

Número de casos tratados. 37

Casos en los cuales ha desaparecido el prurito pero que no se han podido controlar después. 10

Casos en que no se presentó el prurito en seis meses. .. 9

Mejorías durante un año —aparición del prurito en forma atenuada. 12

Recaídas de los dos a los seis meses con igual intensidad. 6

Es probable que haya casos de curación pero no se han podido controlar suficientemente para sacar porcentajes precisos. En todo caso sí se obtiene un alivio inmediato y mejorías apreciables en estas manifestaciones tan rebeldes y mortificantes.

Líquenes.

Frecuencia de los líquenes del cuello.

Número de casos tratados 88

Casos controlados durante dos años sin aparición de nuevas lesiones. 20

Casos controlados de seis meses a un año. 15

Control de dos a tres meses. 16

Casos con desaparición de las lesiones al terminar el tratamiento y supresión del prurito. 25

Recaídas. 12

Porcentaje provisional de curaciones. 86%

Digo porcentaje provisional porque en realidad no se puede concluir de manera definitiva porque son pocos los casos controlados por años. Es difícil seguir a los enfermos, que por otra parte no vuelven a la consulta.

Herpes.

Casos de herpes bucales y sus contornos.	20
Casos de herpes de la región genital del hombre.	26
Casos de herpes de la región genital de la mujer.	10
Porcentajes curación control de 2 años.	85%
Recaídas en ..	15%

Piodermitis.

Casos tratados.	30
Impétigos sin ningún otro tratamiento local.	25
La curación se ha obtenido entre los 10 y 20 días.	
Casos en que hubo necesidad de otros tratamientos.	5

El control de los tratamientos sin recaídas se llevó en algunos, por 3 meses.

Sicosis de la barba.

Sicosis estafilocócicas

Número de casos tratados.	48
Curaciones con año y medio de control.	5
Supresión de manifestaciones durante 5 a 8 meses.	10
Supresión de manifestaciones hasta un mes después del tratamiento.	14
Casos de recaídas entre tres y seis meses.	9
Casos en que después de recaídas se trataron nuevamente por los rayos límites con buen resultado.	8
Casos sin resultado.	2

Tricoficias.

N. de casos ..	67
Curaciones —control de un año—.	15
Con control de 3 meses.	20
Supresión de manifestaciones hasta un mes después del tratamiento. ..	12
Supresión de manifestaciones inmediatamente después del tratamiento —sin control posterior—.	25

*Epidermificias.**Epidermificias interdigitales, etc.*

N. de casos.	52
Curaciones —control de un año—.	10
Supresión de manifestaciones de 2 a 5 meses.	15
Supresión de manifestaciones al terminar el tratamiento sin control ulterior	22
Recaídas a los 2 meses.	5

Úlceras de la pierna.

N. de casos tratados.	30
Curaciones con control de seis meses.	8
Cicatrización al terminar las aplicaciones.	10
Recaídas.	9
Sin resultado.	3

Peladas.

N. de casos tratados.	28
Curaciones controladas durante un año.	8
Supresión de las manifestaciones durante seis meses. ..	5
Supresión de manifestación paladica al terminar el trata- miento.	11
Sin resultado en forma generalizada.	4

Lupus Eritematoso.

Número de casos tratados.	10
--------------------------------	----

En estos casos se obtuvo alguna mejoría pero tengo la impresión de que estos tratamientos no curan la manifestación.

Orzuelos.

Número de casos tratados.

En todos los casos obró admirablemente el tratamiento obteniéndose la desaparición rápida de las manifestaciones. Los orzuelos en sus comienzos con dosis de 300 "r" desaparecen sin llegar a supurar. El porcentaje de curaciones llega al 98%. Recaídas pueden presentarse, pero con un segundo tratamiento no vuelven a presentarse al menos por un tiempo muy largo.

De manera casual, hace seis años, cuando trataba a una señora para una eczema de la cara por medio de los Rayos X de Bucky, la misma enferma me hizo notar que las manifestaciones de los párpados o sea una blefaritis que la acompañaba desde la niñez, se había modificado favorablemente, entonces intensifiqué el tratamiento sobre los párpados y mi sorpresa fué grande, y el regosijo de la señora mayor, cuando las manifestaciones desaparecieron con la décima aplicación de los rayos límites. Desde entonces he tratado 38 casos, algunos de los cuales me han sido enviados por colegas a quienes comuniqué mi observación.

Debo declarar que al principio tuve gran temor al aplicar los rayos X sobre los ojos, pero dada la poquísima penetración de estos rayos, fui aumentando la dosificación sin ver ningún inconveniente con dosis iguales aplicadas en cualquier parte del cuerpo.

El tratamiento de las blefaritis ciliares no obra lo mismo en todos los casos porque, como es sabido, hay dos formas de blefaritis: una no ulcerosa y otra ulcerosa. La forma no ulcerosa o sea aquella en que los párpados están tumefactos, y enrojecidos y con una buena cantidad de escamas en los poros foliculares, el tratamiento por los rayos X, límites obra mejor o más rápidamente que en las formas ulcerosas.

En estas formas ulcerosas hay costras pequeñas de color amarillo, los párpados están rubicundos y edematosos, las pestañas se encuentran aglutinadas o pegadas. Al separarlas y quitar las costras, se aprecian úlceras pequeñas localizadas en el infundíbulo: estas úlceras sangran con facilidad. Las pestañas caen de manera definitiva, porque hay destrucción del bulbo piloso. En casos avanzados se encuentran deformidades de los párpados, hipertrofia del borde palpebral y ectropión. Como síntomas subjetivos hay sensibilidad a la luz, fatiga ocular durante el trabajo, especialmente con luz artificial, prurito y dolor. Se encuentra como complicación frecuente el orzuelo y la conjuntivitis. No es pues, una enfermedad que se pueda despreciar, los especialistas bien conocen el sufrimiento que entrañan estas lesiones y las graves consecuencias que se producen.

La estadística de 48 casos, si en realidad no es muy numerosa, es bastante demostrativa por los resultados obtenidos. De los 48 enfermos tratados, 40 correspondían a la forma no ulcerosa y ocho a la forma ulcerosa. En los 40 casos de forma no ulcerosa, como es de suponer, se trataron blefaritis más o menos leves y casos de cronicidad desesperante. En las formas leves el resultado favorable fue de un

95%. En las otras formas un 90%. El control de algunos casos se ha podido llevar durante dos años sin recaídas. En todos los casos se obtuvo una mejoría apreciable. No se han podido controlar todos los enfermos porque no han vuelto a la consulta para el examen de control.

En cuanto a las formas ulcerosas puedo citar el caso de una mujer del campo que me fue enviada por los doctores Cuéllar, que presentaba en el borde de los párpados ulceraciones, cubiertas de costras amarillas, con secreción purulenta, lagrimeo constante y conjuntivitis. Tenía fatofobia muy intensa. Desde la tercera aplicación de rayos límites, los párpados se mostraron menos inflamados, la supuración casi desapareció, el lagrimeo disminuyó y la conjuntivitis se modificó algo. Al llegar a la sexta aplicación seguía la mejoría y a la décima se obtuvo la supresión de todas las manifestaciones después de dos meses de tratamiento. No se ha podido saber el resultado ulterior del tratamiento. En los demás enfermos siempre se obtuvieron mejorías apreciables. El porcentaje de curación en pocos casos se puede calcular en 80%, cuando creía haber descubierto algo. He ensayado también los rayos X de Bucky en el vitiligo y el carate sin haber obtenido resultado alguno favorable.

CONCLUSIONES

1º Los rayos límites son rayos extrablandos, cuya absorción se hace casi íntegramente en la piel.

2º Los rayos de Bucky, por su acción biológica y por sus efectos físico-químicos, producen modificaciones favorables la medio cutáneo para su reconstrucción normal.

3º La inocuidad de los rayos límites hace que se puedan emplear sin peligro alguno, tanto para el paciente como para el operador.

4º En los numerosos tratamientos que he practicado con más de 5.000 aplicaciones no he tenido ninguna complicación desagradable. Solamente molestan las pigmentaciones, que son pasajeras.

5º La dosificación de los aparatos debe hacerse de manera rigurosa y con dosímetros especiales con cámara de celofano.

6º Los voltajes empleados en las aplicaciones que he practicado han sido en su mayor parte de 10 kilovoltios con 10 miliamperios y a 10 centímetros de distancia. En algunas ocasiones se han empleado 12 k. y 10 ma. y 15 centímetros de distancia.

7º Es de suponer por observaciones hechas, que la acción de los

rayos no es puramente local; su efecto sobre el sistema nervioso es innegable, especialmente sobre el simpático.

8º En las eczemas, líquenes, foliculitis y sicosis de la barba las dosis más eficaces por campo fueron de 3.000 "r" a 5.000 "r". En orzuelos, herpes, blefaritis y en los impétigos el éxito se vió más notorio, con dosis de 2.000 a 3.000 "r". En cambio para las soriasis y lupus, las óptimas fueron de 5.000 "r" a 8.000 "r" con voltaje de 12 kilovoltios y distancia de 15 centímetros.

9º Después de las radiaciones, caso de que no obren, se pueden emplear sin inconveniente, otros tópicos locales.

10º Podemos concluir, en las experiencias seguidas, que los mejores resultados que se obtuvieron con los Rayos X de Bucky, fueron en los orzuelos, blefaritis, impétigos, eczemas. En los eczemas rebeldes el porcentaje de curaciones fue de 58%.

11º En algunas soriasis se obtuvieron éxitos satisfactorios. Considero muy útiles los rayos límites en los pruritos genitales y anales, suprime por largo tiempo el prurito y modifica las erosiones cutáneas producidas por el rascado. En las tricoficias y epidermoficias da resultados buenos pero por sí solo no pueden curar estas enfermedades. En las úlceras son un medio muy eficaz para ayudar a la cicatrización. En los vitiligos y carates los resultados son nulos. En las peladas, regulares. En los lupus y en algunas tuberculosis cutáneas, los resultados son mediocres. En el eritema indurado de Bazin las modificaciones favorables son halagüeñas.

12º La mayor parte de los casos tratados habían sido rebeldes a otros tratamientos.

13º Los tratamientos generales de las dermatosis según sus causas, no se pueden suprimir para obtener mejores resultados.