

## **Tendencias de la biotecnología**

by Sunshine Florio de Real - lunes, septiembre 17, 2012

[https://vinculando.org/articulos/sociedad\\_america\\_latina/tendencias-de-la-biotecnologia.html](https://vinculando.org/articulos/sociedad_america_latina/tendencias-de-la-biotecnologia.html)

### **Desarrollo:**

La biotecnología consiste simplemente en la utilización de microorganismos, así como de células vegetales y animales para producir materiales tales como alimentos, medicamentos y productos químicos útiles a la humanidad.

En el momento que los primeros hombres se dieron cuenta de que podían cultivar sus propias plantas y criar a sus propios animales, ellos aprendieron a usar la biotecnología. El descubrimiento de que el jugo de fruta fermentado se convierte en vino, o que la leche puede convertirse en queso o yogurt, o que la cerveza puede ser hecha fermentando soluciones de malta y lúpulo fue el comienzo del estudio de la biotecnología.

En la antigüedad el hombre descubrió, casi por casualidad, cómo utilizar los procesos biológicos que ocurren permanentemente con las células vivas. Aunque no entendían los procesos, podían observar los resultados.

Los científicos actualmente comprenden qué son muchos de estos procesos biológicos y cómo ocurren, lo que les ha permitido desarrollar nuevas técnicas, a fin de modificar o copiar algunos de dichos procesos naturales para poder así lograr una variedad mucho más amplia de productos. Algunos, como el queso, son los mismos que se obtenían utilizando la biotecnología tradicional, pero los nuevos métodos son más rápidos, menos costosos y más confiables. Otros, como algunos de los nuevos productos farmacéuticos, ni siquiera se podrían hacer por medio de los métodos más antiguos.

Cuando se habla de biotecnología algunos piensan en el mejoramiento del ganado, otros sueñan con ilimitados recursos terapéuticos para los humanos. Y hay quienes piensan en la posibilidad de cultivos más nutritivos y con una resistencia natural a las plagas que alimenten a una población en crecimiento. Todo esto es posible. Las promesas de la biotecnología agrícola residen en aumentar la productividad y reducir costos, generar innovaciones y mejoras en los alimentos y conducir a prácticas agrícolas más “ecológicas”; contribuir, en suma, a la agricultura sostenible, que utiliza los recursos con respeto al medio ambiente y sin hipotecar a las generaciones futuras.

Las plantas que hoy cultivamos son, en muchos casos, radicalmente distintas de sus antepasados silvestres, ya que el hombre ha modificado y seleccionado sus propiedades a la largo de más de diez mil años en función de sus necesidades. Las variedades que utiliza el agricultor en la actualidad han sido generadas, en su mayor parte, por ingenieros agrónomos, en centros públicos o privados dedicados a la producción de nuevas variedades por los métodos convencionales. Esta tecnología se basa en la repetición de varios procesos de hibridación y selección de las plantas.

La hibridación de dos variedades o especies de plantas combina miles de genes en un proceso al azar, y son necesarias repeticiones sucesivas de selección e hibridación para obtener una nueva variedad que incorpore todas las características (genes) deseadas y que evite, en la medida de lo posible, la incorporación de los genes no deseados.

Este proceso de generación de nuevas variedades ha sido muy útil y ha dado lugar a la generación de nuevas variedades que se cultivan hoy en día. Ahora y en un futuro cercano, los alimentos derivados de la biotecnología proveen mejoras de calidad que, además, incluyen mejor sabor y son más sanos. Las particularidades agronómicas que le fueron insertadas crean valor.

El hecho más notable es que las plantas incrementan la producción y reducen la necesidad de otros agregados como pesticidas y herbicidas químicos. La soya, el maíz y el algodón son algunos de nuestros actuales productos enmarcados en los programas de biotecnología que, además de generar mayores rindes, implican menores costos de inversión gracias al control de pestes y malezas. Existen tres ventajas fundamentales respecto de las técnicas convencionales de mejora genética basadas en la hibridación.

Primero, los genes que se van a incorporar pueden ser de cualquier procedencia. Segundo, en la planta mejorada genéticamente se puede introducir un único gen nuevo con lo que se preservan en su descendencia el resto de los genes de la planta original.

Tercero, este proceso de modificación se realiza en mucho menos tiempo. Podemos así modificar propiedades de las plantas de manera más amplia, precisa y rápida que mediante las técnicas clásicas basadas en la hibridación y selección. Los genes que se introducen en una planta transgénica pueden proceder de cualquier ser vivo, del que se copian mediante técnicas de biología molecular. Su origen puede ser una planta relacionada u organismos tan distantes como bacterias o animales.

También es posible construir genes sintéticos en el laboratorio e introducirlos en plantas transgénicas. Es muy importante conocer la función de los genes para poderlos utilizar en el diseño de una nueva planta transgénica, y por ello, su uso se utiliza a los genes de función conocida.

En la actualidad, proyectos de investigación de la secuencia del genoma de diversos organismos, como el proyecto del genoma humano, están contribuyendo a la identificación de nuevos genes y al conocimiento de su función.

Existen distintas técnicas de modificación genética en los cultivos. A manera de ejemplo pueden citarse: a) caracteres de Protección; b) Resistencia a insectos; c) Tolerancia a herbicidas; d) Resistencia a hongos; e) Resistencia a virus; f) Resistencia a bacterias; g) Resistencia a nemátodos; h) Caracteres de calidad; i) Retardo o demora de la maduración; j) Aceites modificados; k) Alto contenido de sólidos; entre otros.

## **Tendencias comunes de la biotecnología en los diferentes sectores:**

1. Ciencias genómicas e información biológica: clasificación, comparación, diagnóstico y certificación.
2. Biotecnología agroecológica en el campo (siendo el campo proveedor de alimentos y productos y/o materias primas para la industria química y farmacéutica).
3. Respeto y sustentabilidad del medio ambiente y de la biodiversidad; desarrollo de una nueva industria soportada en tecnología biológica limpia.
4. Acceso y potenciamiento de la biodiversidad, biocatálisis, ingeniería celular y nuevos bioprocesos.

## **Biotecnología en el sector agrícola**

- En los campos de la biología molecular, fisiología vegetal y bioquímica, habría que apoyar los esfuerzos en las áreas de desarrollo y reproducción de plantas; genes de resistencia a enfermedades; genes que controlan la tolerancia a estrés abiótico; ingeniería metabólica; bioinformática; genómica funcional; desarrollo de sistemas de transformación de plantas de interés social, económico o industrial; uso de plantas como biorreactores e implementación y uso de marcadores moleculares en programas tradicionales de mejoramiento.
- Apoyar la consolidación de un Centro Nacional de Genómica Vegetal.
- En el campo de la biotecnología agroecológica, las áreas estratégicas a apoyar serían: sistematización de la diversidad agrícola por medio de marcadores moleculares; conservación y aprovechamiento de la diversidad de recursos genéticos agropecuarios y forestales a través de la biotecnología moderna; bioseguridad;

monitoreo de productos novedosos y análisis de impacto en el agroecosistema; ecología y evolución molecular.

## Biotecnología en el sector pecuario

- **Mejoramiento genético del ganado.** Los marcadores genéticos moleculares disponibles actualmente pueden emplearse con gran provecho en la identificación y registro de individuos; en la determinación del grado de consanguinidad y diversidad genética existente entre y dentro de las distintas poblaciones; en programas de selección como una guía para definir estrategias de apareamiento con fines de mejoramiento genético; para la introducción de alelos de resistencia a enfermedades dentro de una población comercial; ó en la formación de nuevas razas mejor adaptadas a regiones climáticas particulares.

La información que se genere del estudio de los genomas, permitirá establecer de manera más precisa el efecto de los QTLs sobre la manifestación en los animales de las características de importancia económica que representan y también, ayudará a identificar nuevos y más efectivos marcadores de éste y otros tipos. Esto a su vez traerá consigo una aplicación más efectiva de los datos moleculares en el mejoramiento genético de especies de interés pecuario.

- **Sanidad animal.** Actualmente existe una gran cantidad de información científica sobre los agentes patógenos causantes de las principales enfermedades afectan el ganado, lo cual ha permitido el desarrollo y mejoramiento de métodos moleculares para su detección y para el perfeccionamiento de vacunas cada vez más específicas y efectivas. Todo esto ofrece amplias perspectivas para que a través de su incorporación en los programas de sanidad animal se logre la detección, el control y la erradicación de dichas enfermedades.
- **Hormonas de crecimiento para incrementar la productividad pecuaria.** Se debe tomar en cuenta los avances que se tienen en la clonación molecular y producción de hormonas recombinantes del crecimiento animal, para impulsar la producción industrial y comercialización de dichas hormonas, que además de ser seguras para el consumidor, incrementan la producción y rentabilidad de la industria pecuaria.

## Biotecnología en el sector salud

- **Desarrollo de vacunas.** Esta área se podría ver beneficiada de manera casi inmediata con la creación, por ejemplo, de un centro virtual para el desarrollo y evaluación de vacunas que coordine el esfuerzo de los grupos que realizan actualmente investigación en este campo.
- Producción de medicamentos genéricos (fármacos y proteínas terapéuticas) que permitan cubrir las principales causas de demanda médica y social, y disminuir nuestra grave dependencia del exterior.
- Caracterización de los alelos asociados a enfermedades genéticas en la población nacional. Esto, debiera apoyarse en el contexto de centros de investigación y servicio.

## Biotecnología en el sector medio ambiente y biodiversidad

- **En el área de agua.** Profundizar en el conocimiento de los procesos biológicos de tratamiento de aguas residuales, para optimizar su diseño y operación; desarrollar biosensores optimizados para mejorar el control de procesos biotecnológicos y seguimiento de la calidad de agua en drenajes y cuerpos de agua; desarrollar procesos especializados, con base en microorganismos modificados genéticamente, para el tratamiento, en las fuentes de contaminantes xenobióticos problemáticos, antes de mezclarlos con otras corrientes; desarrollar métodos modernos para detectar microorganismos patógenos en aguas tratadas; uso de la biodiversidad para aislar y aplicar microorganismos capaces de degradar contaminantes específicos, acelerando las cinéticas de los procesos y trabajando en condiciones extremas; desarrollar y adaptar tecnología biológica que asegure alcanzar los requerimientos de tratamiento.
- **En el área de biodiversidad.** Descubrimiento y caracterización de nuevas especies, especialmente de

microorganismos, hongos y especies “inconspicuas”, que constituyen la frontera actual del conocimiento de las especies en el planeta; desarrollar y optimizar métodos para el marcaje y el monitoreo de ejemplares, especialmente de acuerdo a los requerimientos del comercio internacional y a los emergentes “mercados verdes”, que requieren de certificaciones de origen; conservación de la biodiversidad, especialmente en lo que se refiere a diagnósticos veterinarios y forenses aplicados a fauna silvestre; análisis de las ventajas y los riesgos para el medio ambiente de los organismos genéticamente modificados (OGM); utilización respetuosa y sostenible de la biodiversidad.

- **En el área de suelos.** Diagnóstico y seguimiento del tratamiento de suelos contaminados; selección y estandarización de métodos analíticos, para el monitoreo de suelos contaminados; identificación y modificación de las especies participantes en los consorcios responsables de la biorremediación de suelos; desarrollo de procesos de modificación biocatalítica (oxidativa principalmente), para modificar/degradar contaminantes, en particular compuestos aromáticos y azufrados, mutagénicos, derivados del petróleo (combustibles) y de pesticidas; análisis de compuestos recalcitrantes en suelos contaminados con hidrocarburos y en suelos agrícolas contaminados con pesticidas; establecimiento de normas para suelos contaminados; estudios toxicológicos de sustancias contaminantes y subproductos de degradación; desarrollo de procesos biológicos para eliminar iones metálicos pesados.
- **En el área de aire.** Desarrollar la ingeniería necesaria para construir sistemas adecuados a las necesidades de tratamiento; desarrollo de inóculos microbianos avanzados y adaptados para aplicaciones específicas no convencionales. Avanzar en la implementación de biosensores para la medición *in situ* de la actividad de microorganismos en biopelículas.

## **Biotechnología en el sector marino**

- **Acuicultura.** Esta tecnología es considerada como una de las formas más viable para incrementar la producción de alimentos de origen pesquero que puede superar las limitaciones de espacio y sus efectos contaminantes mediante la aplicación de la biotecnología. Asimismo, es necesario incrementar la eficiencia de conversión de alimentos y desarrollar especies resistentes a enfermedades y la adaptación de los organismos a condiciones ambientales adversas. Finalmente estos procesos de producción deben buscar el desarrollo de una industria compatible con el medio ambiente.
- **Productos bioactivos.** Esta área relacionada con la identificación y el estudio de sustancias naturales marinas como base de nuevos productos útiles a la sociedad en diferentes sectores tales como el farmacéutico, alimentario, cosmético, etc. Para desarrollar esta área es necesario utilizar los mecanismos genéticos, nutricionales y medio ambientales que influyen la producción de estos productos de interés comercial. La gran riqueza biológica de los sistemas acuáticos de nuestro país caracteriza a esta área estratégica con un alto potencial para su aprovechamiento.
- **Biorremediación.** El problema de la contaminación de los sistemas marinos es cada vez mayor y amenaza seriamente el equilibrio de estos ecosistemas. La biotecnología marina tiene un gran potencial para la solución de problemas de contaminación de los mares y lagos por actividades antropogénicas. El desarrollo de técnicas de biorremediación sustentadas en microorganismos y vegetales para la conservación y limpieza de áreas sujetas a contaminación tiene un futuro promisorio por su eficiencia y compatibilidad con los ecosistemas acuáticos.
- **Procesos microbiológicos marinos.** La comprensión de la fisiología, genética, bioquímica y ecología de los microorganismos marinos resulta de gran importancia no solo para entender los complejos ecosistemas marinos, sino también para establecer sistemas para el desarrollo de procesos de fermentación que permitan la elaboración de productos microbianos útiles a la sociedad.

## **Biotechnología e industria**

- **Maduración de la biología experimental y la bioingeniería.** El impacto de la biotecnología en la industria gira alrededor de dos grandes ejes, cada vez más interrelacionados: la bioingeniería y la biología molecular.

Mediante el primero se diseña y optimiza el medio en el que se desarrolla la célula o en el que actúa el catalizador, mientras que en el segundo, se diseña y optimiza a la célula misma, a través del conocimiento de su funcionamiento y el desarrollo de herramientas para su manipulación. Es así como procesos típicos de la industria biotecnológica basada en microorganismos o células superiores como son las fermentaciones o la biorremediación, evolucionan actualmente con los avances en la ingeniería genética y más recientemente de la ingeniería de vías metabólicas, y que todo proceso basado en proteínas, en particular la biocatálisis, no pueda ya ser concebido sin la ingeniería genética y la evolución dirigida. Concretamente, el establecimiento robusto de la técnica de Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR), y de la secuenciación masiva y paralela que redundan en el conocimiento de genomas completos (Ciencia Genómica), el desarrollo de sistemas de transformación y expresión genética en organismos diversos, permiten considerar a los seres vivos, no solo a los microorganismos y células superiores, sino incluso a las plantas y animales, como susceptibles de optimización como biorreactores adaptados a la producción de compuestos específicos.

- **Biocatálisis:** acceso a la biodiversidad y evolución dirigida. Un primer estudio proviene de la limitada disponibilidad de organismos vivos o de enzimas capaces de generar los compuestos químicos que el mercado necesita. Así, históricamente la posibilidad de usar un bioproceso ha dependido de la existencia de un microorganismo, planta o animal cuyos procesos metabólicos simbolizan naturalmente origen al producto deseado. Paradójicamente, existen en la naturaleza millones de actividades biocatalíticas (enzimas) distintas, que, potencialmente, constituyen un arsenal para efectuar bioconversiones con gran versatilidad. Hasta años recientes, éste arsenal no se había podido utilizar en razón a que la mayoría de estas enzimas se producen en cantidades pequeñas y sus propiedades pueden ser poco apropiadas para su trabajo en un proceso artificial. El avance de las técnicas de ADN recombinante está teniendo una influencia definitiva en la superación de estas limitaciones. Dos de los avances recientes que en mayor medida están potenciando estas capacidades son el desarrollo de los proyectos genómicos y el aislamiento de genes directamente del entorno. Por sí solo, este mayor acceso a la diversidad catalítica natural no es suficiente para contender con las necesidades de la industria química moderna. Por esta razón continuará siendo necesario realizar cambios a los biocatalizadores. Los avances recientes en la investigación fundamental permiten visualizar un punto de quiebre en la maduración de estas tecnologías, particularmente en lo que se refiere a la última, a través del enfoque llamado evolución dirigida, que permite el diseño y selección de nuevas propiedades enzimáticas en las proteínas.
- **Ingeniería de vías metabólicas.** Los avances conceptuales y metodológicos descritos inducirán la modificación de bioprocesos, entre los que destacan: las fermentaciones industriales con microorganismos modificados mediante ingeniería de vías metabólicas; las fermentaciones o procesos de biocatálisis que derivan del uso de la biodiversidad genética, resultado de la búsqueda, selección y mejora de microorganismos y genes en el medio ambiente; el diseño de biorreactores y desarrollo de técnicas de cultivo para células animales o vegetales, las operaciones de separación y purificación basadas en propiedades introducidas ex profeso en las moléculas con fines de recuperación; el uso de animales transgénicos como unidades de producción, así como el diseño de las operaciones de recuperación de productos necesarias a partir de sangre o leche de los animales; la producción de moléculas de interés directamente en plantas; el aprovechamiento de las biomásas, y el desarrollo de biosensores. Similarmente, en muchos casos será conveniente buscar la sustitución de procesos químicos complejos con procesos fermentativos, en los que el producto deseado es obtenido directamente del caldo de fermentación, con la consecuente necesidad de adaptarlos para la incorporación y extracción de sustratos y productos con baja solubilidad en agua, por ejemplo. Todas estas operaciones se encuentran en la actualidad en condiciones de progreso acelerado.

## Recomendaciones:

**Industria farmacéutica:** Se proponen al menos cuatro rutas a través de las cuales la industria mexicana puede entrar de lleno a la biotecnología moderna: a) a través de una estrategia de “buen seguidor” produciendo productos cuyas patentes ya hayan vencido o estén por vencer; b) atendiendo nichos de mercado autóctonos con potencial

mundial y/o en los que ya existe una larga tradición y experiencia en el país; c) a través del desarrollo parcial de nuevas moléculas y tecnologías que puedan transferirse en etapas iniciales a industrias extranjeras cuya fortaleza económica les permita invertir los recursos necesarios para finalizar el ciclo descubrimiento – medicamento; y d) estableciendo mecanismos mediante los cuales las empresas comercializadoras de productos importados al menos realicen en el país controles analíticos, pruebas clínicas u otras actividades relevantes que contribuyan a la cimentación de experiencia básica en biotecnología moderna en México.

**Industria de alimentos:** Es evidente que se requiere de apoyo científico y tecnológico para impulsar prácticamente todas las áreas. Destacan el sector azucarero, el procesamiento de cereales (harinas y subproductos del procesamiento de maíz, trigo y arroz); ciertas oleaginosas como el coco, pero en general la industria extractora de grasas; es recomendable también el apoyo a agroindustrias que podrían surgir de la extracción de colorantes y saborizantes de materias primas agrícolas. Algunos sectores gozan de una situación económica muy favorable, sobretodo los ubicados dentro de la biotecnología tradicional, como es el caso de la industria cervecera, la de panificación o la productora de maíz nixtamalizado; a pesar de esto, no hay evidencia de que se estén preparados para desarrollar biotecnología moderna en sus industrias. También existe la necesidad de aplicar la biotecnología para resolver muchos de los problemas que aquejan al país, y que se reflejan en la necesidad de modernización de los sectores industriales.

**Biotecnología, industria y medio ambiente:** Para enfrentar la demanda tecnológica y estimular su aplicación, es necesaria la formulación de planes a corto, mediano y largo plazo que involucren y den certidumbre a los diferentes participantes. Estos planes tendrán que traducirse en la aplicación de activas políticas que:

1. Instrumenten leyes, reglamentos y normas apropiadas y de eficiente supervisión.
2. Faciliten la innovación a través de la formación de redes entre industria, universidades, centros de investigación y gobierno.
3. Promuevan una actitud positiva frente a este tipo de tecnologías entre las diferentes partes interesadas dentro de la sociedad civil.

Faciliten la inversión en tecnología ambiental a través de la implementación de instrumentos económicos para: la creación de nuevos mercados ambientales (biorremediación, gestión de agua tratada, reforestación...); la inversión en equipo y procesos anticontaminantes y en tecnologías limpias; la creación de nuevas empresas del mercado ambiental (firmas de ingeniería y consultoría, recicladoras, reforestación, entre otros); el fomento de la inversión pública y privada en educación, investigación y capacitación ambiental; el apoyo para realizar equipos y pruebas demostrativas de tecnologías innovadoras; la integración de grupos interdisciplinarios alrededor de problemas ambientales nacionales específicos, desde remediación (metales, hidrocarburos, etc), tratamiento (olores, aguas municipales), problemas globales (gases de invernadero, lluvia ácida, CFCs, etc), industria contaminante, educación y capacitación, etc.

La biotecnología ambiental podrá cumplir las expectativas en el mercado ambiental en la medida en que sea capaz de articular los diferentes actores involucrados. Precisamente para el caso de proyectos de tecnología de origen universitario, la conformación de una masa crítica de individuos para llevar a cabo la investigación y desarrollo en diversos campos del conocimiento, destaca como ingrediente característico dentro de la misión del sector académico y resulta, en definitiva, una de las principales fortalezas sobre la cual se puede construir el éxito de proyectos capaces de ser aplicados. La consolidación de estos grupos permite la formación de profesionistas de alta calidad y la capacidad de integrar infraestructura en laboratorios y plantas piloto.

## **Literatura y referencias electrónicas consultadas**

1. Consejo Nuffield de Bioética, 1999. Cultivos modificados genéticamente, asuntos éticos y sociales. Consejo Nuffield de Bioética, Londres. 58 p.

2. Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) 1999. En: Reporte Resumido de la Conferencia CGIAR / NAS Internacional de Biotecnología, Washington DC, Octubre 21 – 22, 1999. Secretaría del CGIAR, Banco Mundial, Washington DC. 10 p.
3. Cook, R. 1999. Cómo lograr una evaluación basada en la ciencia para la aprobación y uso de plantas en ambientes agrícolas y de otros tipos. En: Informe de la Conferencia Internacional CGIAR/NAS de Biotecnología, Washington DC, Octubre 21 – 22, 1999. Secretaría del CGIAR, Banco Mundial, Washington DC. 10 p.
4. Gould, F. 1999. Uso sostenible de cultivos con ingeniería genética en países en desarrollo. En: Informe de la Conferencia Internacional CGIAR/NAS de Biotecnología, Washington DC, Octubre 21 – 22, 1999. Secretaría del CGIAR, Banco Mundial, Washington DC. 10 p.
5. James, C. 1999. Resumen Global de los Cultivos Comercializados Transgénicos, Servicio Internacional para la Provisión de Biotecnología Agrícola, (ISAAA), Ithaca, Nueva York. 100 p.
6. Juma, C. y A. Gupta, 1999. Uso Seguro de la Biotecnología, IFPRI 2020 Visión Enfoque 2 Resumen Núm. 6. Instituto de Investigaciones de Políticas Alimenticias Internacionales, Washington DC.
7. Leisinger, K., 1999. Cómo desenredar temas de riesgo, IFPRI 2020 Visión Enfoque 2 Resumen Núm. 5. Instituto de Investigaciones de Políticas Alimenticias Internacionales, Washington DC.
8. Persley, G. 1999. Biotecnología para Agricultura de Países en Desarrollo: Problemas y Oportunidades, IFPRI 2020 Visión Enfoque 2 Resumen, Instituto de Investigaciones de Políticas Alimenticias Internacionales, Washington DC.
9. Persley, G. y J. Doyle, 1999. Biotecnología para Agricultura de Países en Desarrollo: Problemas y Oportunidades, Resumen número 1: Sinopsis, IFPRI 2020 Visión Enfoque 2 Resumen Núm. 6. Instituto de Investigaciones de Políticas Alimenticias Internacionales, Washington DC.
10. <http://www.amc.edu.mx/biotecnologia/glosario.htm>
- 11.
- 12.
13. <http://www.encuentros.uma.es/encuentros117/venezuela.htm>

## **Nota:**

**Autores:** Ing. Agr. MSc. Sunshine Florio de Real<sup>1</sup>, Ing. Agr. Francisco Real<sup>1</sup>; Ing. MSc. Jazmín Florio<sup>2</sup> e Ing. Gustavo Florio<sup>1</sup>; <sup>1</sup>Asesorías en Producción Vegetal. Email: asesoria.agronomica@gmail.com; <sup>2</sup>Investigadora INIA. Email: jazflorio2011@gmail.com